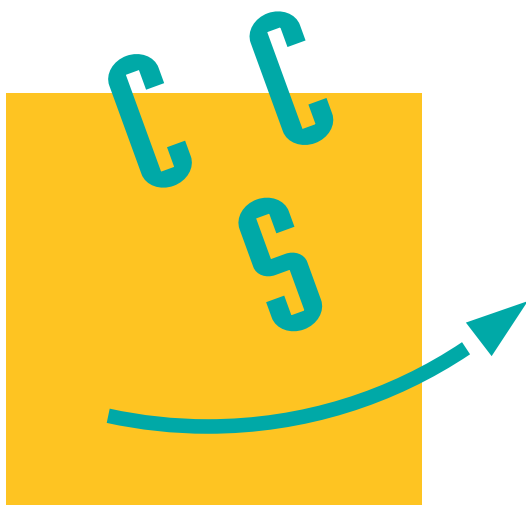
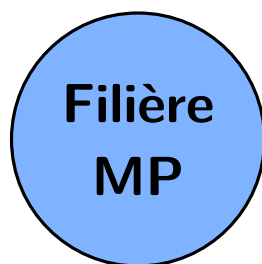




CONCOURS CENTRALE•SUPÉLEC

Rapport du jury



2019

Table des matières

Table des matières	i
Avant-propos	iii
Chiffres généraux	iv
Épreuves d'admissibilité	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	13
Mathématiques 1	18
Mathématiques 2	21
Physique-chimie 1	29
Physique-chimie 2	33
Informatique	35
Option S2I	38
Option informatique	41
Allemand	43
Anglais	46
Arabe	51
Chinois	55
Espagnol	57
Italien	59
Portugais	61
Russe	63
Épreuves d'admission	
Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	22
Physique-chimie	27
Travaux pratiques de physique-chimie	31

Sciences	40
Allemand	45
Anglais	47
Arabe	50
Chinois	53
Espagnol	55
Italien	57
Portugais	59
Russe	60

Épreuves d'admission à l'École navale

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	6
Mathématiques 2	8
Physique	9
Anglais	11

Avant-propos

La session 2019 du concours CentraleSupélec s'est passée globalement dans de bonnes conditions, en particulier pour l'admission pour laquelle le secrétariat du concours a su prendre en compte toutes les remarques formulées suite à la session 2018, qui était la première dans les nouveaux locaux de CentraleSupélec. Néanmoins, je regrette que le nombre de petites erreurs, heureusement sans conséquence sur l'évaluation des candidats, ait augmenté cette année dans les sujets d'écrit. Cela nous oblige à être encore plus vigilants à l'avenir.

Tout d'abord, j'espère que ce rapport sera très utile aux professeurs de classes préparatoires et à leurs étudiants. Les correcteurs et les examinateurs ont remarqué que les conseils formulés dans les rapports de jury des années précédentes avaient souvent été entendus. Cela nous conforte donc à publier très vite ces rapports pour faciliter la préparation en CPGE ; préparation qui est toujours d'excellente qualité. Je tiens à remercier les professeurs qui ont préparé ces étudiants et, en particulier, les professeurs de CPGE qui font un travail remarquable. Cela étant, les représentants des écoles qui recrutent sur le concours CentraleSupélec s'interrogent sur l'adéquation entre la formation en CPGE et la vision du métier d'ingénieur des étudiants qu'ils recrutent

Malgré l'arrivée des Arts et Métiers, de l'ESTP et de l'EPF dans le concours, les effectifs des candidats présents à l'écrit n'ont pas beaucoup évolué par rapport à ceux de 2018 (300 candidats en plus). Les correcteurs et les examinateurs ont constaté que les candidats étaient bien préparés. Ils regrettent cependant un tassement du nombre d'excellents candidats, mais dans le même temps ils sont satisfaits que le nombre de candidats, qui se sont pas bien préparés, ait diminué. Il convient toutefois de signaler que les candidats admissibles uniquement à l'ESTP ont été moins présents à l'épreuve de langues, seule épreuve d'admission avec l'épreuve de TIPE, ce qui a quelque peu perturbé les plannings des examinateurs. Toutes les statistiques sont présentes dans ce rapport.

Les réunions d'admissibilité et d'admission ont fait apparaître une situation qui pourrait devenir inquiétante à l'avenir. Les correcteurs regrettent amèrement que les copies soient très mal rédigées, et ressemblent de plus en plus à des torchons. Pour 2020, l'utilisation des correcteurs liquide ou à ruban sera interdite et il n'est pas impossible que nous décidions d'intégrer dans le barème un système de bonus-malus destiné à favoriser les copies bien rédigées et présentées et à sanctionner celles qui le sont moins. Les examinateurs, quant à eux, ont de plus en plus l'impression que les candidats ne comprennent pas toujours bien ce qui leur est demandé. Cette situation est plus préoccupante. Ils souhaitent aussi rappeler qu'un oral de concours n'est pas une « kholle ». L'interaction entre les examinateurs et les candidats est permanente, ce qui a semblé déstabiliser un certain nombre de candidats.

Pour conclure cet avant-propos, je tiens à remercier chaleureusement mes collègues inspecteurs généraux qui supervisent les sujets des épreuves qu'elles soient écrites ou orales ainsi que tous les promoteurs des sujets. La qualité de leur investissement et du travail effectué rejaillit pleinement sur les appréciations portées sur le concours CentraleSupélec, aussi bien par les étudiants que par les professeurs.

Je tiens à saluer une nouvelle fois le travail remarquable effectué par Jean-Philippe Rey et tous les membres de l'équipe du secrétariat du concours. Leur professionnalisme et leur disponibilité sont remarquables et facilitent grandement le bon déroulement du concours CentraleSupélec.

Norbert Perrot
Président du jury

Ce rapport s'adresse aussi bien aux candidates qu'aux candidats mais, afin d'alléger l'écriture, la forme « candidat » en tant que genre non marqué est utilisée dans sa rédaction.

Chiffres généraux

Concours ouverts à tous

École	Inscrits	Admissibles		Dernier entré	
		barre	nombre	rang	points
Centrale Casablanca	538	1110	121	—	—
Centrale Lille	3460	1160	985	937	2023,40
Centrale Lyon	3708	1200	1132	888	2423,30
Centrale Marseille	3263	1081	1217	1089	2006,40
Centrale Nantes	3605	1212	876	818	2253,10
CentraleSupélec	3434	1267	922	570	2665,70
IOGS	1623	1144	564	535	2009,50
UTT	611	1002	220	142	2060,20
Arts et Métiers	2385	1157	378	92	2407,40
ENSEA		750	1672	999	1255,00
ESTP	1000	645	801	497	803,90

Concours cycle international

École	Inscrits	Admissibles		Dernier entré	
		barre	nombre	rang	points
Centrale Casablanca	857	900	240	201	1769,85
Centrale Lille				73	2247,25
Centrale Lyon				56	2303,75
Centrale Marseille				76	2236,55
Centrale Nantes				59	2289,70
CentraleSupélec				43	2393,80
IOGS				167	1897,05

Concours réservés aux étrangers scolarisés en France

École	Inscrits	Admissibles		Dernier entré	
		barre	nombre	rang	points
CentraleSupélec	223	1023	76	57	2252,20
IOGS	78	1000	24	—	—

Concours Centrale-Supélec 2019

Épreuves d'admissibilité

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Rédaction	13
Mathématiques 1	18
Mathématiques 2	21
Physique-chimie 1	29
Physique-chimie 2	33
Informatique	35
Option S2I	38
Option informatique	41
Allemand	43
Anglais	46
Arabe	51
Chinois	55
Espagnol	57
Italien	59
Portugais	61
Russe	63

Résultats par épreuve

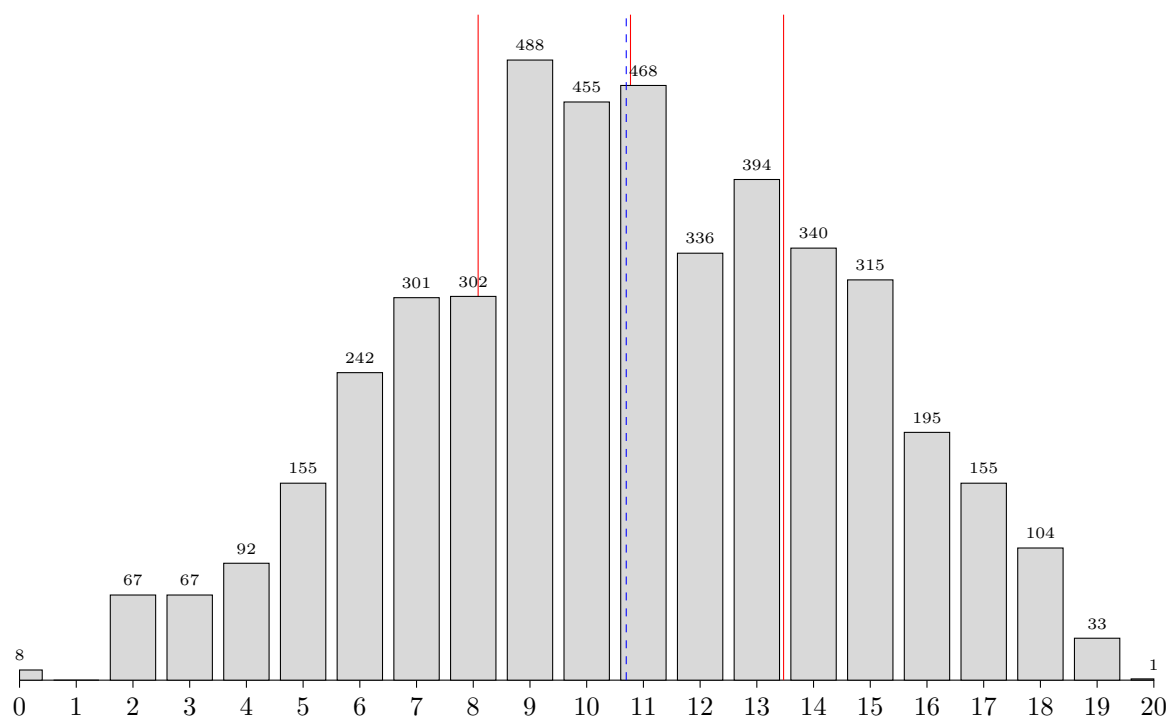
Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

M	moyenne
ET	écart-type
Q1	premier quartile
Q2	médiane
Q3	troisième quartile
EI	écart interquartile

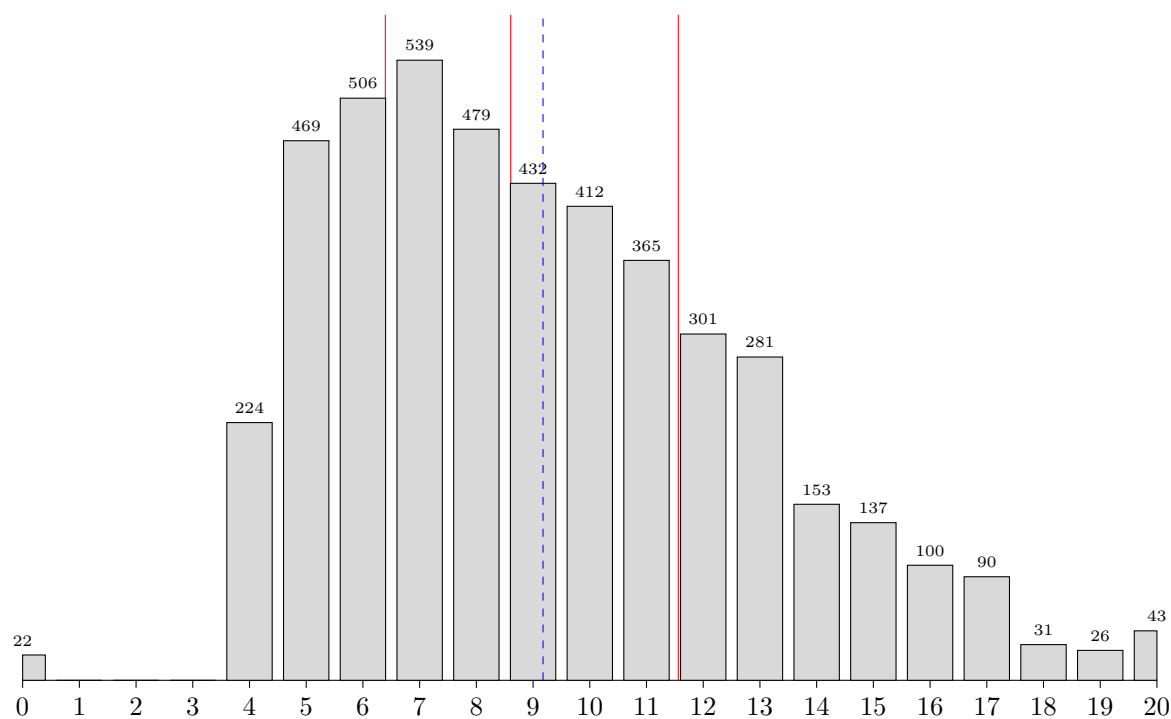
Épreuve	Inscrits	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
Informatique	4867	7,2%	4518	10,70	3,76	8,1	10,8	13,5	5,4
Mathématiques 1	4867	5,3%	4610	9,18	3,60	6,4	8,6	11,6	5,2
Mathématiques 2	4867	7,1%	4522	8,88	3,58	6,3	8,3	10,8	4,5
Physique-chimie 1	4867	6,5%	4551	9,29	3,56	6,8	8,9	11,4	4,7
Physique-chimie 2	4867	7,1%	4523	9,50	3,59	7,0	9,2	11,9	5,0
Rédaction	4867	6,2%	4567	10,39	3,62	7,9	10,2	13,0	5,1
S2I ou info	4867	6,8%	4538	10,79	3,60	8,2	10,8	13,3	5,0
Option informatique	1699	5,1%	1612	10,78	3,58	8,2	10,4	13,2	5,0
Option S2I	3168	7,6%	2926	10,80	3,60	8,3	10,8	13,3	5,1
Langue	4861	7,1%	4518	10,97	3,63	8,1	11,0	13,4	5,3
Allemand	193	3,1%	187	12,14	3,46	9,7	11,9	14,6	4,9
Anglais	4207	5,9%	3957	10,70	3,54	8,1	10,4	12,8	4,7
Arabe	342	22,2%	266	13,29	3,64	10,8	13,6	15,7	4,9
Chinois	12	8,3%	11	16,60	2,11	14,7	16,2	17,4	2,7
Espagnol	75	10,7%	67	12,23	4,35	8,7	11,9	15,8	7,1
Italien	22	0,0%	22	12,38	1,89	10,8	11,4	13,5	2,7
Portugais	1	0,0%	1	16,70	—	—	—	—	—
Russe	9	22,2%	7	16,76	2,27	15,2	16,2	18,4	3,3

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Chaque barre verticale (sauf la première et la dernière), regroupe les copies ayant obtenu des notes dans un intervalle d'un point. Ainsi la barre centrée sur 10 regroupe les notes $\geq 9,5$ et $< 10,5$. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne.

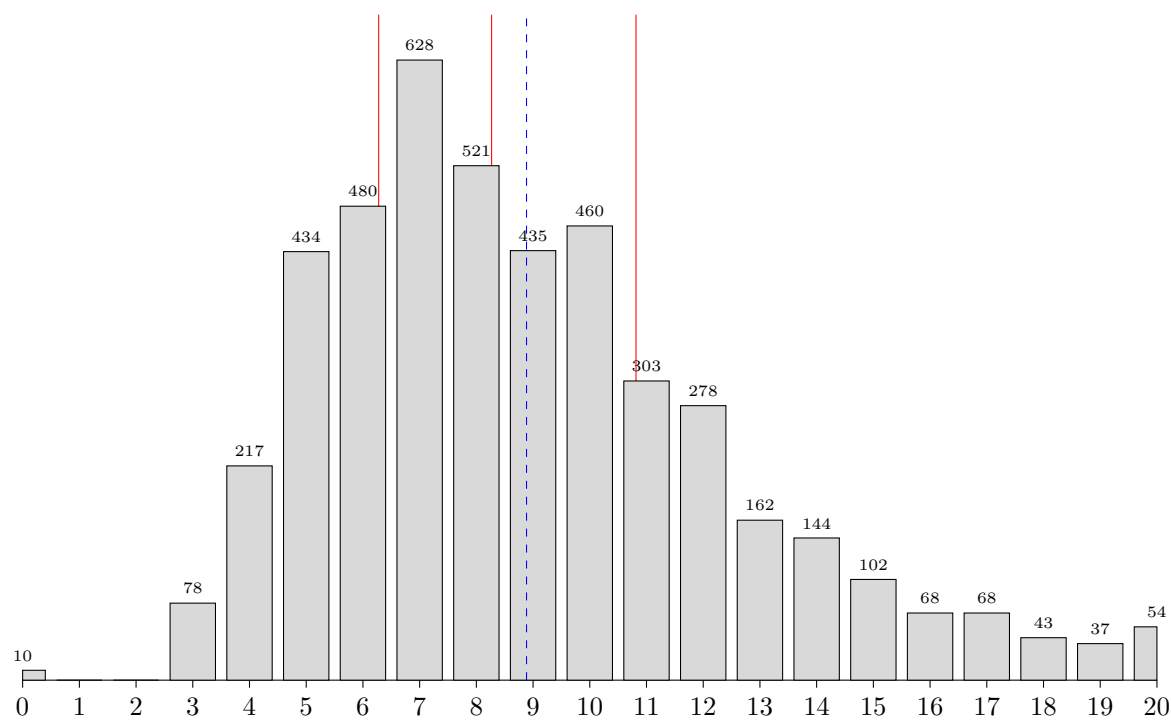
Informatique



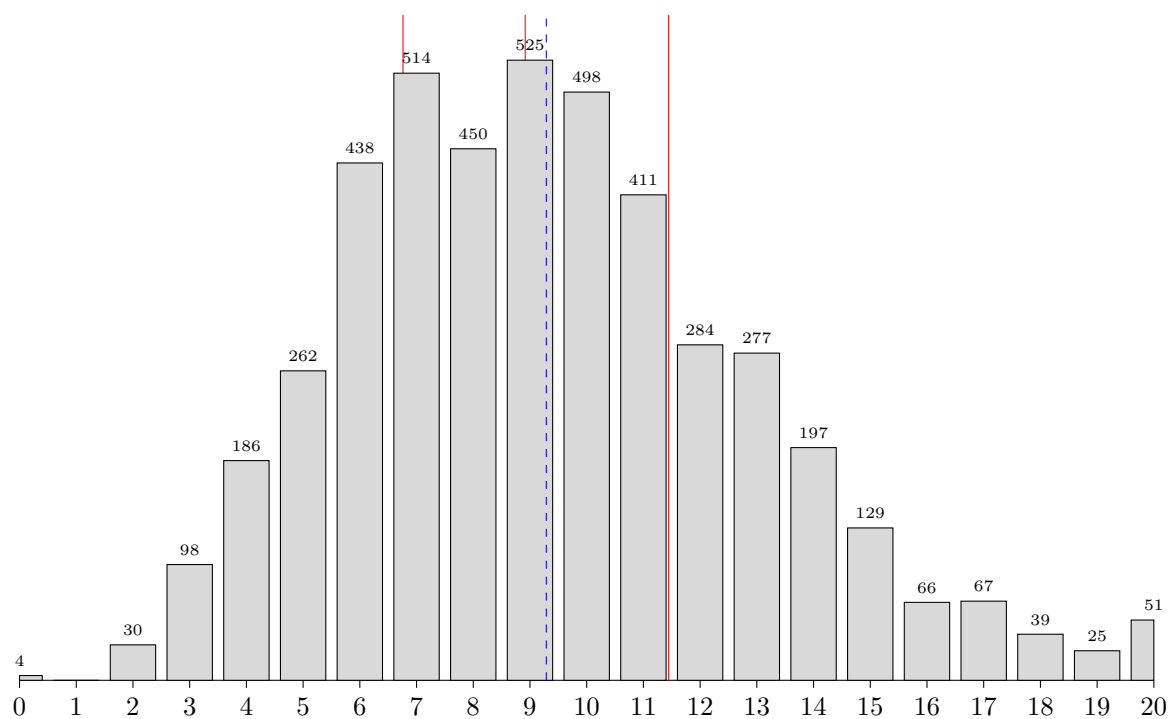
Mathématiques 1



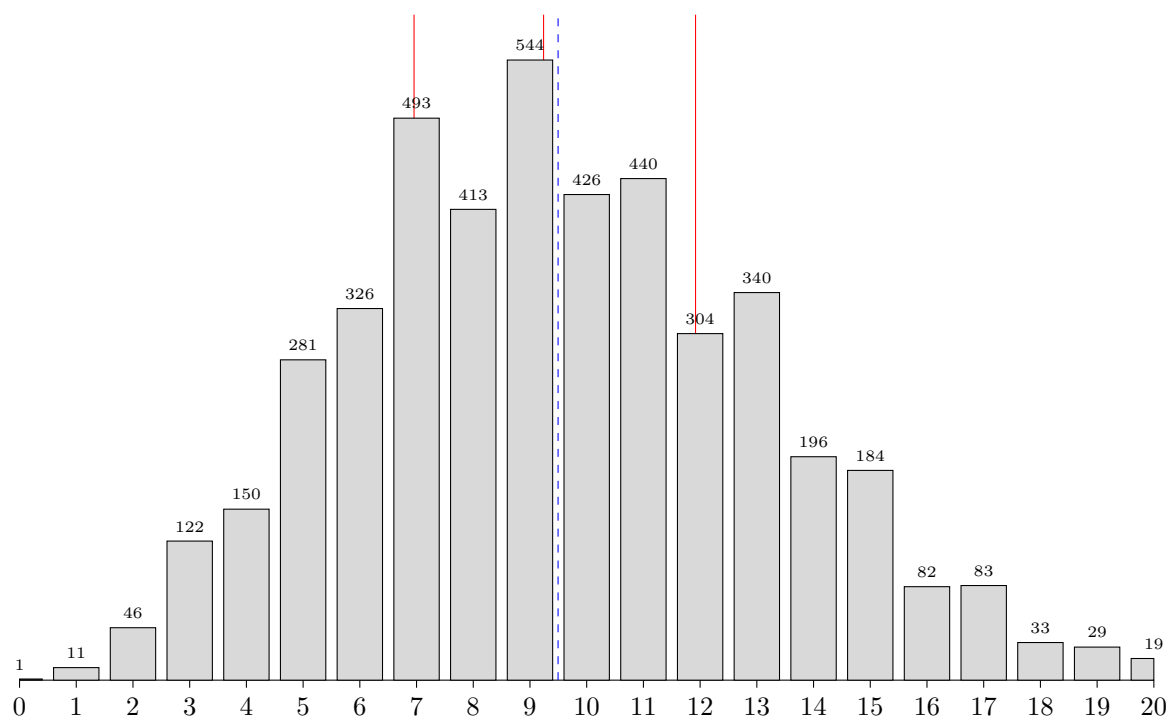
Mathématiques 2



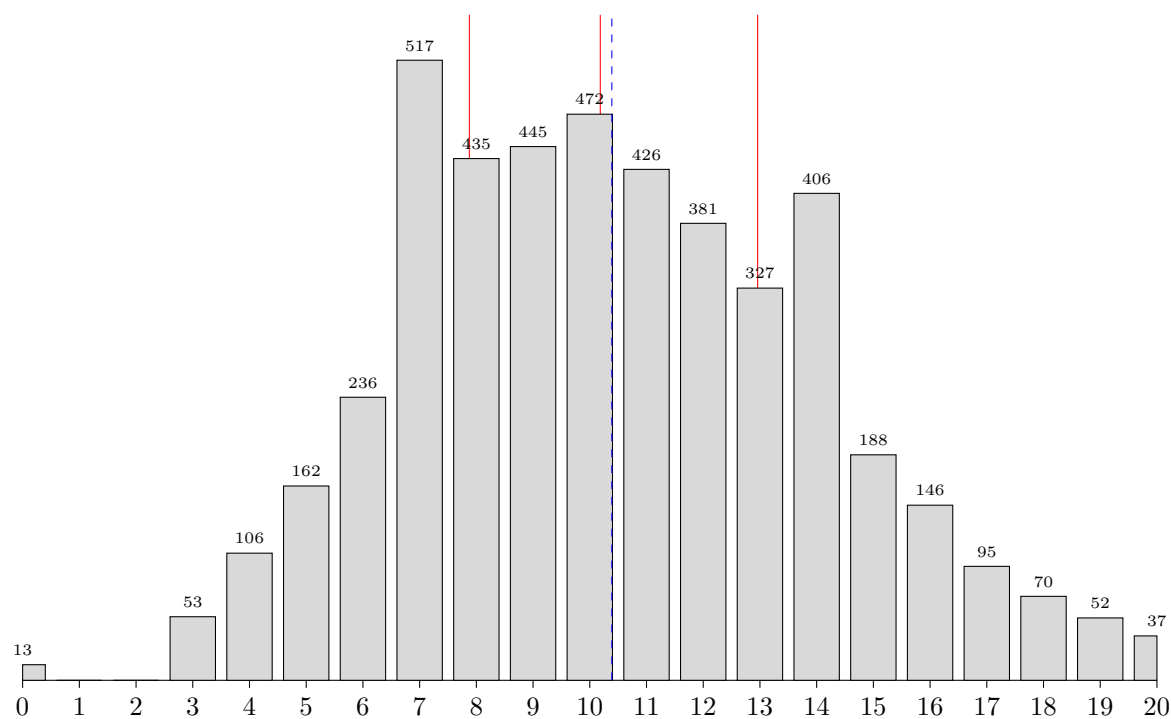
Physique-chimie 1



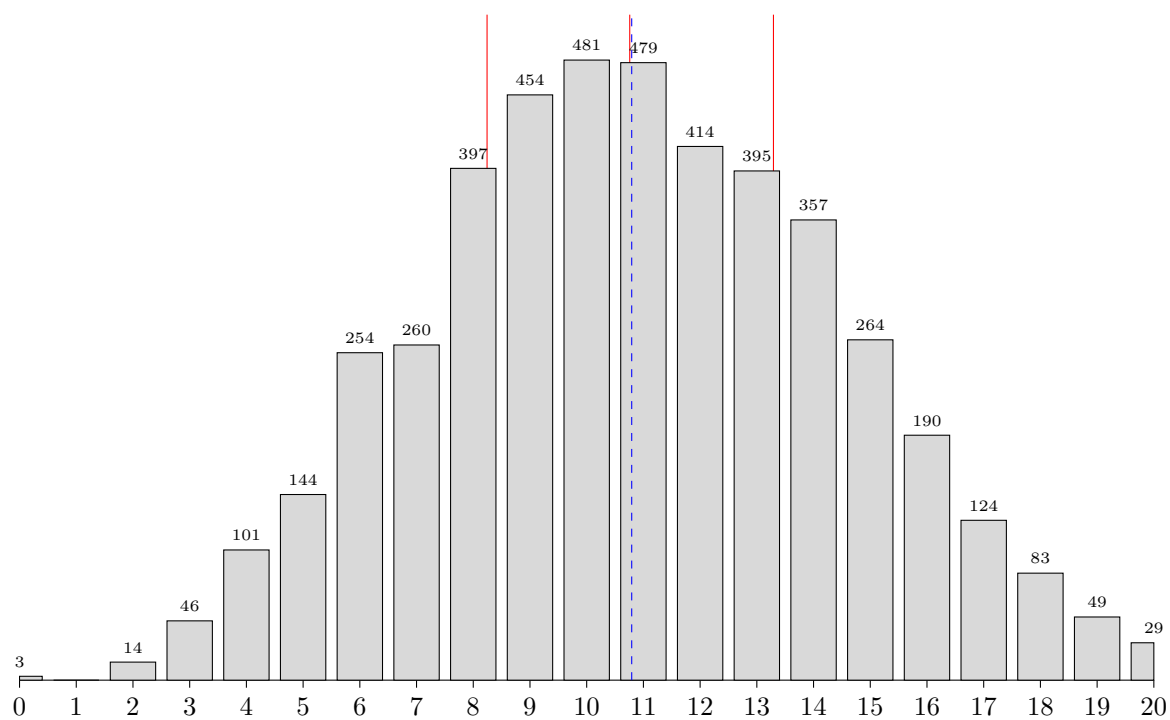
Physique-chimie 2



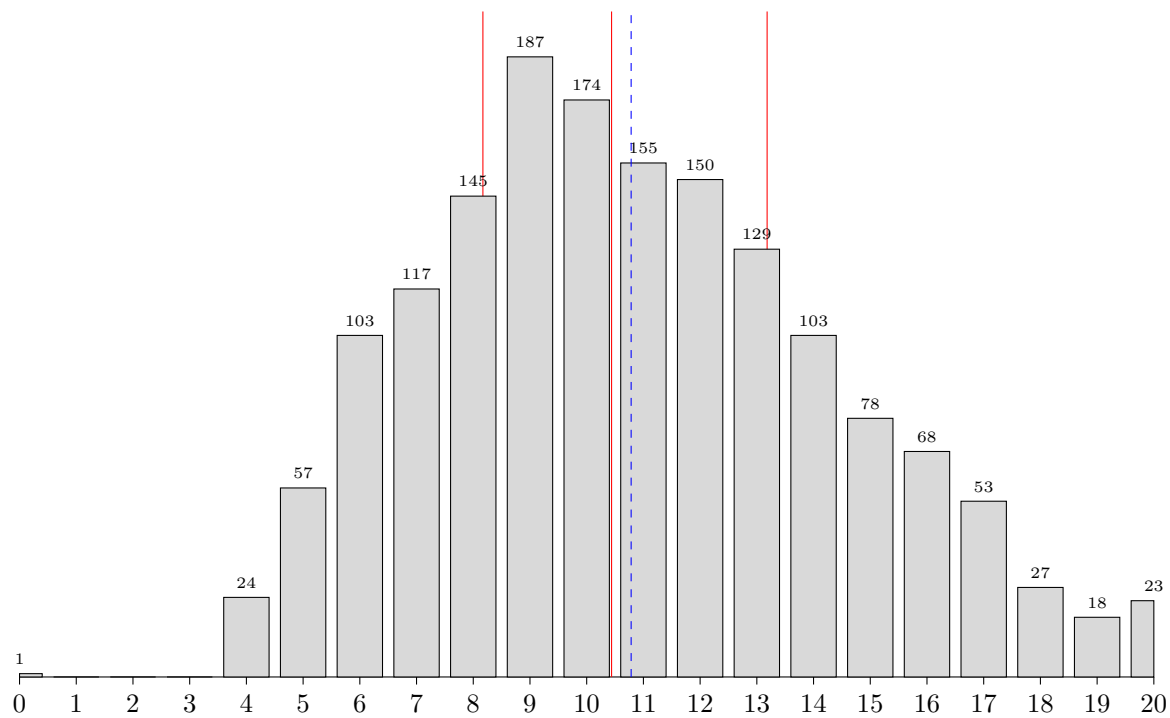
Rédaction



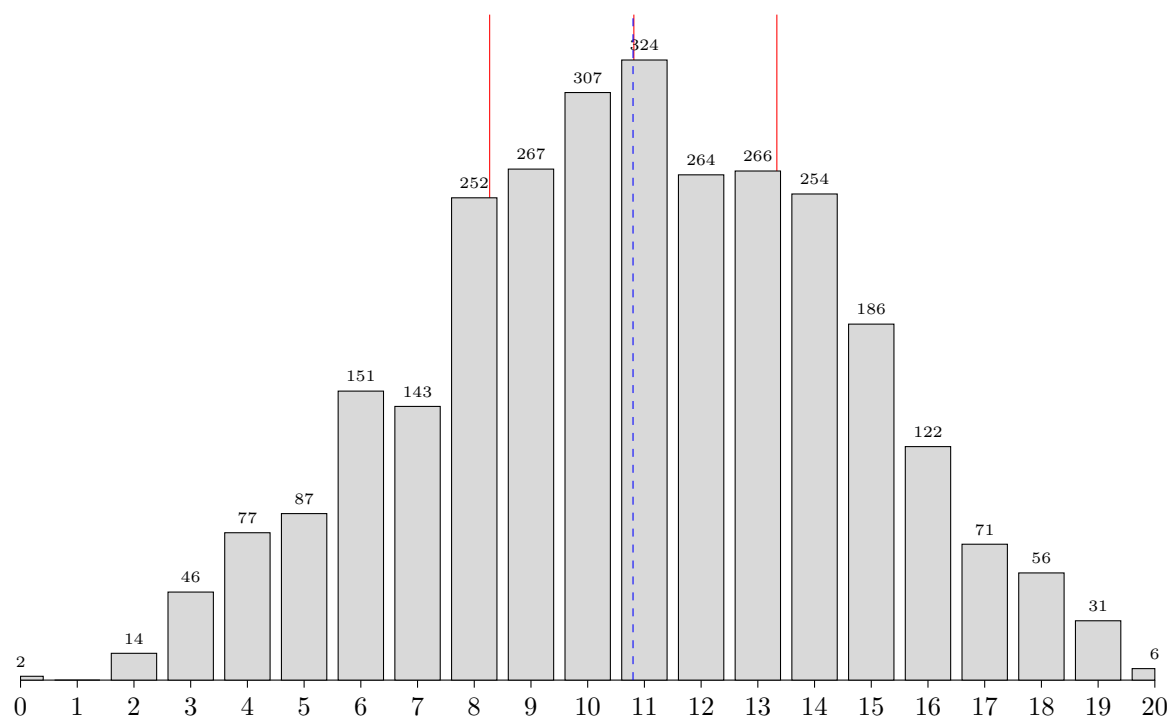
S2I ou info



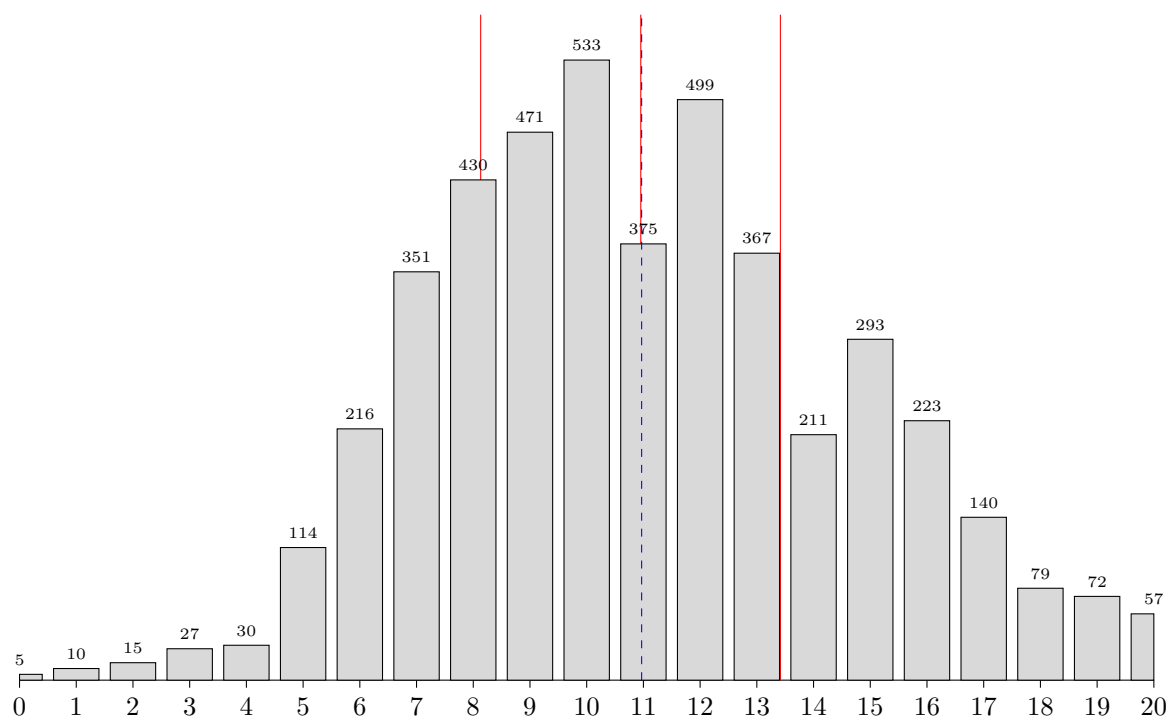
Option informatique



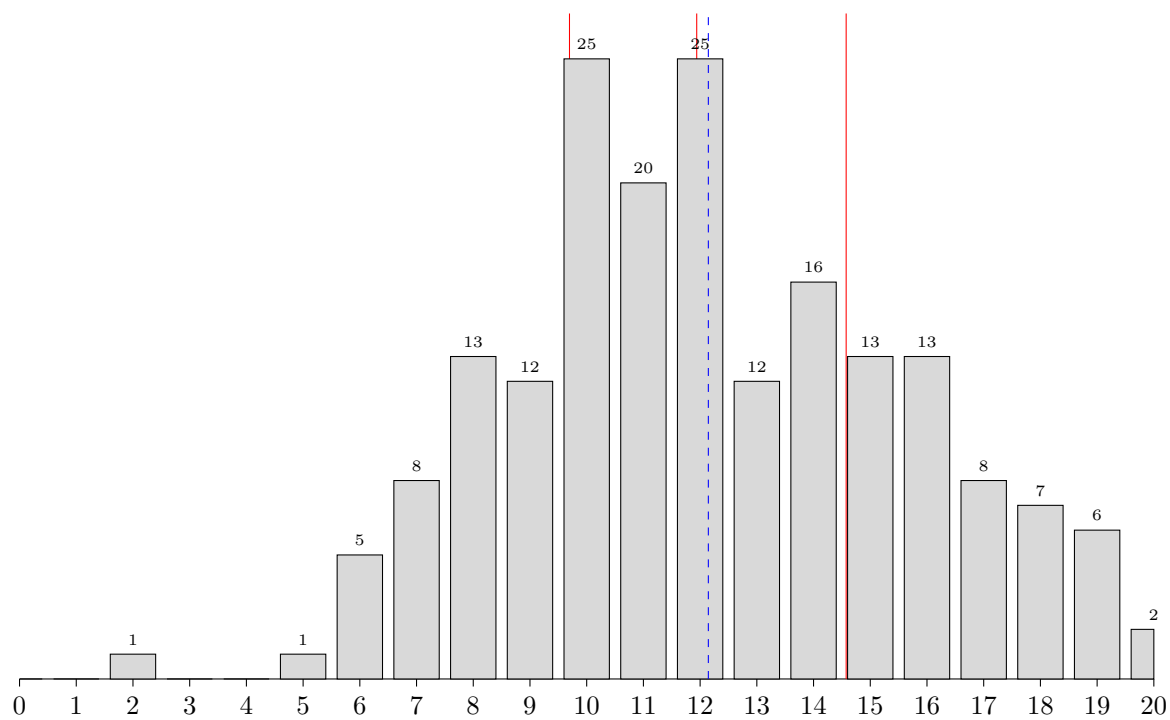
Option S2I



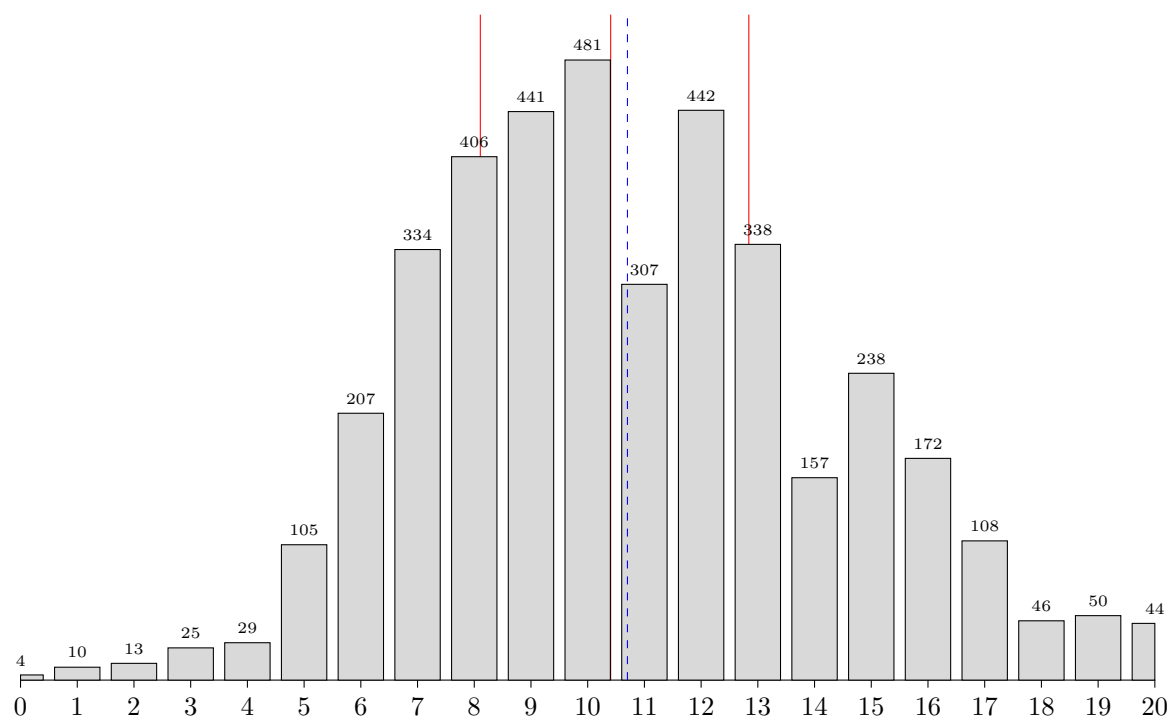
Langue



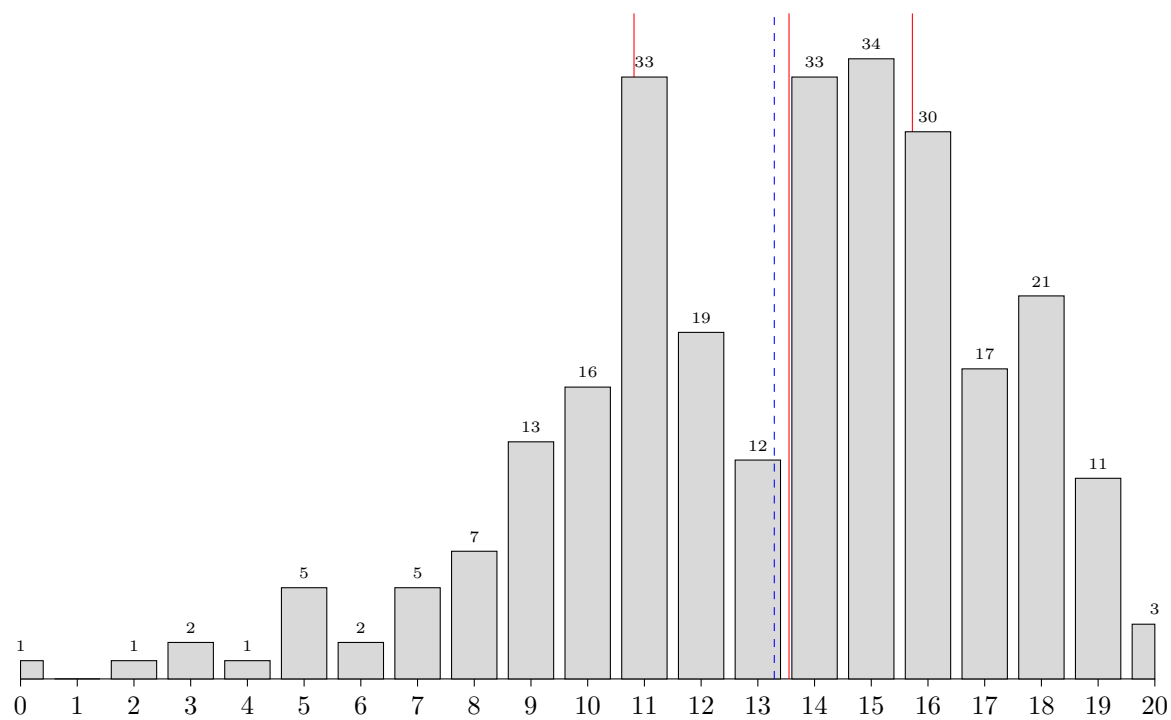
Allemand



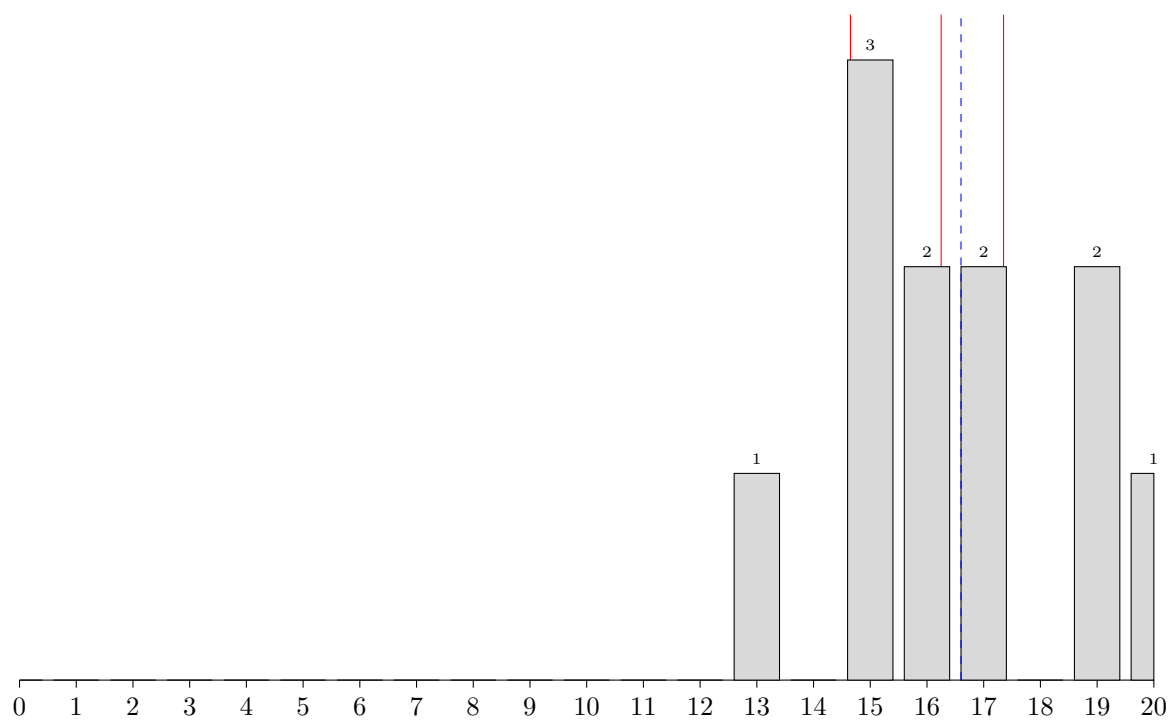
Anglais



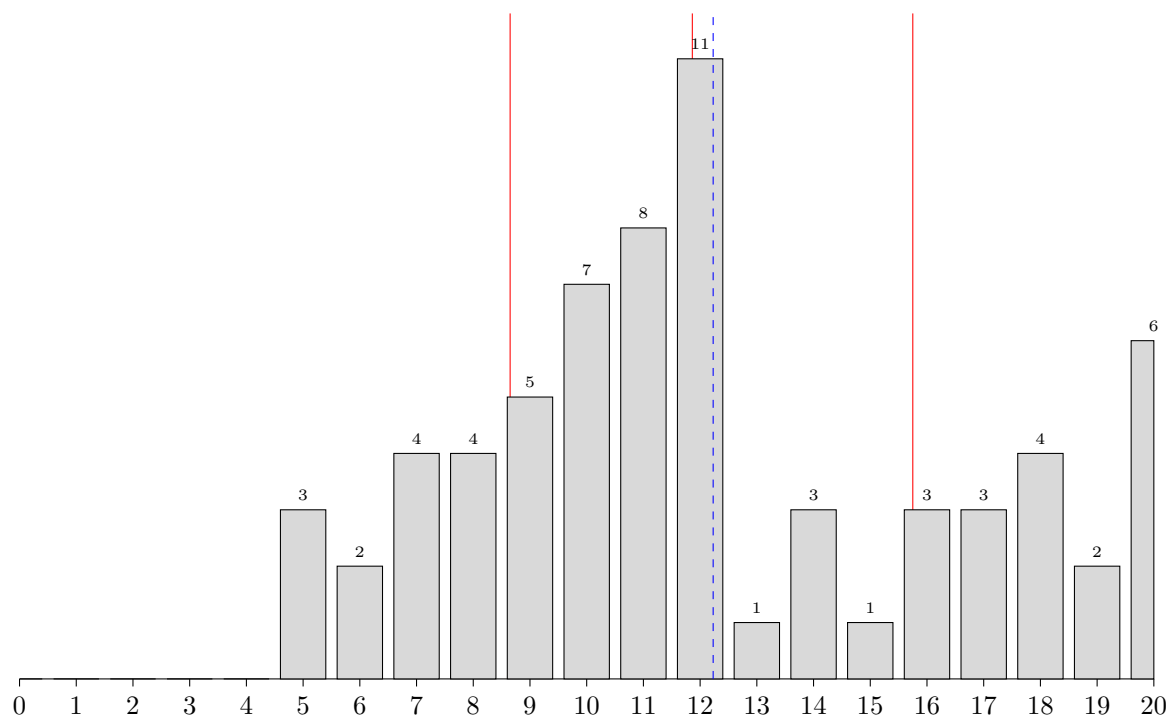
Arabe



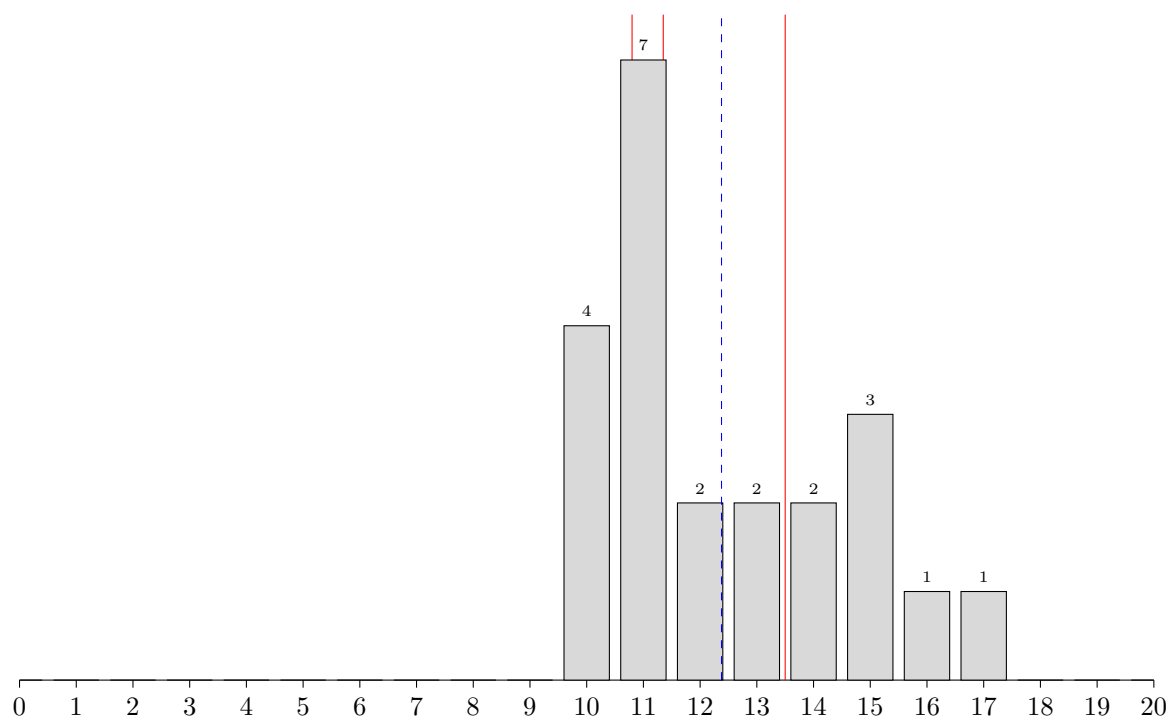
Chinois



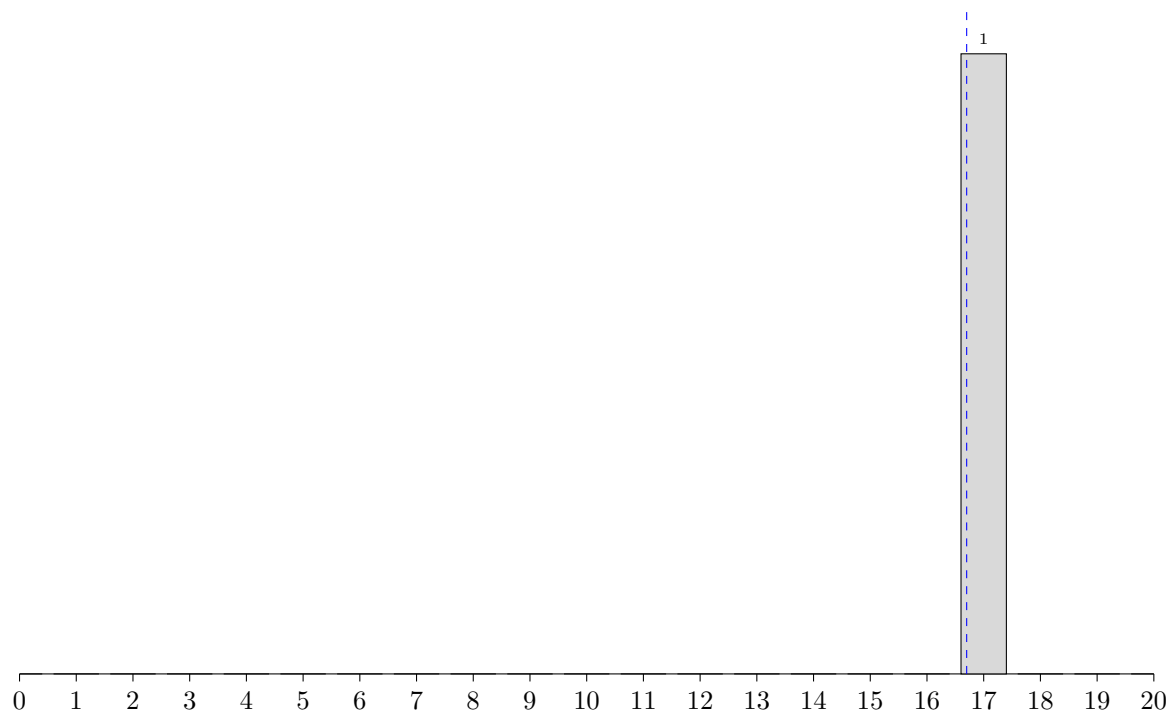
Espagnol



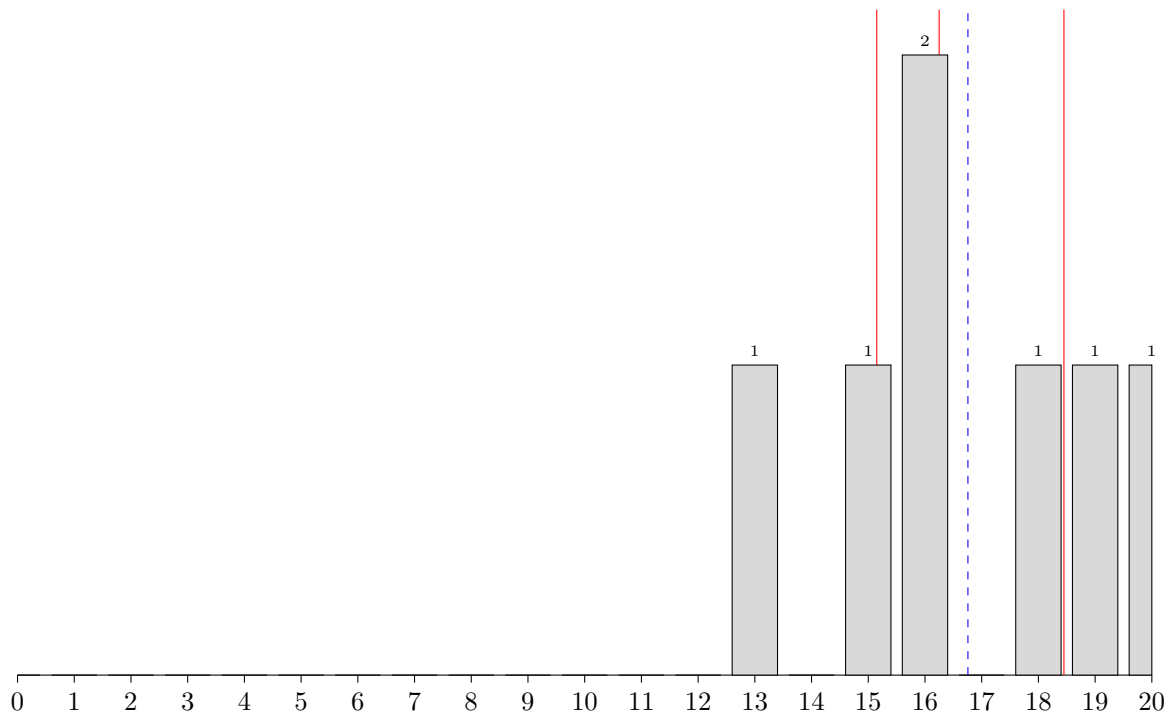
Italien



Portugais



Russe



Rédaction

Présentation du sujet

Le sujet retenu s'appuyait sur un extrait de l'ouvrage d'Edgar Morin, *Amour, poésie, sagesse* (Seuil, collection « Points », Paris, 1997, p. 29–35). Il place la question inscrite au programme, « l'amour », face aux principales notions qu'elle doit interroger : le mythe, le sacré, la raison, la folie, la sagesse, la croyance ou l'altérité. Mais loin d'en faire de simples rubriques, détaillant une à une différentes modalités de l'amour, l'auteur fait apparaître entre tous ces concepts l'unité problématique d'un « complexe d'amour » : l'amour relèverait d'une expérience absolument singulière, dans laquelle non seulement le mythe pourrait être vécu, mais il permettrait en même temps de découvrir l'extraordinaire perméabilité des frontières supposées entre la sagesse et la folie. Il participerait *simultanément* de l'une et de l'autre, nous obligeant raisonnablement à parier follement sur l'aimé pour espérer trouver en lui la vérité de notre être, tout en sachant qu'il peut nous décevoir.

Conformément aux normes de l'épreuve, il s'agit d'abord de résumer ce texte en 200 mots, puis de dissertar à partir d'une formule tirée du cinquième paragraphe : « *L'amour porte justement cette contradiction fondamentale, cette coprésence de la folie et de la sagesse.* » Le choix de cette phrase, expression la plus synthétique de la thèse développée par Edgar Morin, confirme, comme d'habitude, notre souci de concevoir les deux exercices, résumé et dissertation, comme parties d'un tout, l'un conduisant à l'autre. Impossible de résumer correctement le texte en faisant l'impasse sur cette idée essentielle ; impossible de dissertar valablement sans avoir compris quels arguments conduisent à cette formule.

Analyse globale des résultats

Tant pour le résumé que pour la dissertation, le sujet s'est révélé très discriminant, sans apparaître insurmontable. Nous avons eu, en effet, le plaisir de distinguer un nombre significatif d'excellents devoirs, pertinents, bien écrits et équilibrés. Sans excéder les proportions habituelles, les travaux incomplets, asyntaxiques et totalement ignorants des attentes de l'épreuve restent pourtant assez fréquents pour inquiéter le jury et alerter les préparateurs.

Si les principes de l'exercice semblent mieux connus, nous rencontrons encore quelques résumés atypiques : certains proposent un titre, d'autres bouleversent l'ordre du texte ou modifient le système d'énonciation. Ils sont rares, il est vrai, et les principales difficultés rencontrées par les candidats cette année tiennent plutôt au caractère particulier du texte de Morin.

Au lieu d'analyser *sérieusement* l'énoncé et les textes du corpus, un candidat nous a surpris en prenant assez mal à propos le parti de plaisanter sur un sujet qui demandait de « faire jouer cette formule dans les œuvres du programme ». Heureusement, la plupart des copies montrent plus de respect pour le jury et le concours. Au moins formellement, beaucoup paraissent vouloir observer les canons de la dissertation. Les introductions ont semblé globalement un peu meilleures que l'an dernier, les amorces moins artificielles. Sauf exception, un temps a été dédié à l'analyse du sujet, fût-elle maladroite. Annonces de plan, transitions et conclusions ont paru plus soignées. Mais au-delà de ces progrès formels, beaucoup de dissertations restent décevantes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Résumé

Le raisonnement subtil de l'auteur, plus spiraté que linéaire, suggérait sa progression logique sans forcément l'explicitier. Plus que jamais, il était indispensable de s'attacher à dégager et à recomposer l'architecture globale. Malheureusement, beaucoup de candidats, oubliant que le résumé est d'abord un exercice de synthèse, préférèrent s'enliser dans une simple paraphrase ou un décalque aveugle. Sans avoir pris la peine de comprendre la démarche d'ensemble, ils essaient de traduire chaque phrase, ligne après ligne, mot pour mot. Ils n'obtiennent finalement qu'une bouillie d'approximations et de contresens, dessinant sur la page soit un seul bloc privé de toute organisation interne, soit une dentelle de micro-paragraphes (jusqu'à une dizaine parfois) totalement décousus. Nous avons pu situer là un premier critère d'évaluation et valoriser particulièrement les résumés dans lesquels la dynamique de l'argumentation et la structure de la pensée avaient été clairement restituées dans leurs trois moments essentiels :

- l'importance réelle du mythe de l'amour, injustement dévalorisé par un rationalisme étroit, mais absolument nécessaire pour répondre aux aspirations profondes de notre être ;
- le pari audacieux, apparemment insensé mais raisonnable en fait, de placer notre foi en l'amour pour donner sens à notre vie, sans ignorer les illusions auxquelles cela expose ;
- la récompense de cette prise de risque à travers la découverte paradoxale de notre vérité en autrui, en quoi réside, selon Morin, « la beauté de l'amour ».

Hélas, sur ce point, bien des résumés par ailleurs acceptables laissent beaucoup à désirer et proposent deux ou quatre paragraphes parfaitement injustifiés vis-à-vis de la composition réelle du passage. Les connecteurs logiques font souvent défaut ou sont mal choisis, dans la mesure où la cohérence liant les arguments n'a pas été très bien comprise. Certes, le texte d'Edgar Morin offrait la difficulté d'une importante concentration d'informations sur un mode elliptique, dans un court volume textuel. Mais on doit rappeler la nécessité de retranscrire ou d'expliciter les articulations notionnelles fondamentales. À cet égard, l'antagonisme entre les romantiques et les philosophes des Lumières, le pari pascalien ou la composante anthropologique du mythe ont bien souvent été occultés.

Mais plus encore, on regrettera le manque de rigueur et de précision dans l'expression écrite, qualités pourtant si nécessaires à la clarté et à la concision du nouveau texte à substituer à l'original, voire indispensables pour s'approprier vraiment la pensée de l'auteur. Or, on confond trop souvent « sagesse » et « raison », « nécessité » et « désir » ou « besoin ». Les « mythes » deviennent simplement des « légendes » ou des « contes ». Pire encore, « coprésence », terme capital fondant toute l'originalité de la thèse de Morin, et sur lequel allait reposer le sujet de dissertation, a presque constamment été traduit comme synonyme d'« union » ou de « mélange ». Certains n'ont même pas hésité à le remplacer par « collocation » (*sic*). Dans cette chasse aux synonymes, on oublie trop facilement qu'un concept n'est pas seulement un mot qu'on pourrait simplement remplacer par un autre. Avant de parler de « coprésence », Morin évoque d'abord « le comble de l'union de la folie et de la sagesse », puis « cette contradiction fondamentale ». Par cette correction en deux temps, il montre finalement qu'il ne s'agit pas pour lui d'un « mélange » de sagesse et de folie, ni d'une pure « contradiction », mais d'une présence simultanée de l'une et de l'autre, dans laquelle chacune existerait selon sa nature propre. Les contresens ont été nombreux sur ce point. Il était facile alors de distinguer les candidats capables d'une reformulation habile et plus exacte.

Bien des résumés pèchent encore par une certaine incapacité de faire le tri entre l'essentiel et l'accessoire, de hiérarchiser les arguments. On s'oblige à citer Platon, mais on occulte totalement la référence beaucoup plus importante au pari pascalien. On développe par le menu l'idée selon laquelle l'amour peut conduire à la tragédie de l'incompréhension, sans voir que cette concession au caractère incertain de l'expérience amoureuse n'est là que pour mieux amener la conclusion beaucoup plus positive à laquelle veut aboutir

le raisonnement d'Edgar Morin. On faussait alors tout le texte : d'une apologie de l'amour, on faisait un lamento.

Une syntaxe incorrecte et une ponctuation incohérente suffisent à rendre inintelligibles les travaux les moins recevables. Beaucoup devraient comprendre que les pronoms, pour peu qu'ils interviennent sans équivocité dans une suite de phrases bien construites, dispensent le plus souvent de recourir aux répétitions ou aux formules de facilité comme « ce dernier » ou « cette dernière », généralement employées en l'absence de toute série de référents identifiables. Quant à la maîtrise de l'orthographe, faut-il rappeler qu'elle fait partie des exigences minimales de notre épreuve ? Trop de candidats buttent systématiquement sur les adverbes en -ment, incapables de savoir lesquels exigent le doublement du « m » dans le suffixe. Comment accepter qu'« amour », au singulier, puisse être constamment traité comme appartenant au genre féminin ? On a pu recenser jusqu'à trente erreurs grammaticales (accords ou conjugaisons) dans certains résumés.

Les exemples de reformulations claires et pertinentes de tous les points cruciaux du texte, quand bien même elles n'étaient pas toujours parfaites, n'ont pas manqué, cependant. Citons entre autres celle-ci :

« À la manière de Pascal avec Dieu, miser sur l'amour nous permet l'accès à son caractère absolu, tout en conservant un recul critique nécessaire. Le pari de l'absolu implique l'incertain, donc un risque accru par la nature collective de l'engagement. »

On rappellera enfin la règle la plus élémentaire de tout résumé : le strict respect du nombre de mots imposé par la consigne. Celle-ci ne permet aucune équivoque : « Résumer en 200 mots le texte suivant. Un écart de 10 % en plus ou en moins sera accepté. Indiquer par une barre bien nette chaque cinquantaine de mots, puis, à la fin du résumé, le total exact. » Or, nous remarquons beaucoup de désinvolture dans l'observation de cette consigne. Nous renvoyons candidats et préparateurs à une circulaire figurant dans le Bulletin officiel de l'éducation nationale, n° 27-07/83 : « On entendra par mot l'unité typographique limitée par deux blancs, par deux signes typographiques, par un signe typographique et un blanc ou l'inverse. Les lettres euphoniques ne sont pas comptées comme des mots. » Ainsi « l' », pronom élié, compte pour un mot et « c'est-à-dire » compte pour quatre. À notre grand étonnement, nous constatons que des candidats à un grand concours scientifique ignorent cette définition et paraissent incapables de proposer un décompte exact. Cela n'est pas si grave, tant que les erreurs portent sur quelques mots oubliés ou ajoutés à la hâte, à plus forte raison quand le total obtenu reste compris dans la marge de tolérance (soit entre 180 et 220 mots). Encore pourrait-on éviter ces problèmes en adoptant une écriture lisible, une mise en page aérée et, surtout, en évitant les ratures ou en renonçant à couper les mots en fin de ligne.

Malheureusement, on découvre aussi des tentatives plus choquantes, pour dissimuler des dépassements pouvant excéder une trentaine de mots. On observe alors une utilisation anarchique des barres qu'il faudrait disposer tous les 50 mots. Certains les placent tous les 40, tous les 20, voire tous les 10 mots ! Mais les correcteurs savent compter, et ils le font systématiquement pour chaque copie. Ces comportements sont donc lourdement pénalisés. Les consignes encadrant l'épreuve ont en réalité la valeur d'un cahier des charges. Un futur ingénieur devrait savoir qu'on ne saurait modifier à sa guise un tel document.

Dissertation

« L'amour porte justement cette contradiction fondamentale, cette coprésence de la folie et de la sagesse. »

En faisant jouer cette formule dans les œuvres du programme, vous direz dans quelle mesure une telle confrontation donne sens à ce propos et éclaire ou renouvelle votre lecture des trois textes.

Le jury a constaté des progrès formels dans l'exercice de la dissertation par rapport aux copies de l'année dernière – meilleures introductions, amorces moins artificielles. Malheureusement, beaucoup de copies restent décevantes.

Tout d'abord, parce que trop souvent, la rhétorique déployée dans l'introduction ne vise qu'à l'escamotage du sujet véritable et des termes exacts à considérer : poursuivant un appauvrissement sémantique entamé dès le résumé, beaucoup font disparaître soit l'un soit l'autre des mots « contradiction » ou « coprésence », voire les deux, pour les remplacer par « union » ou « mélange ». À moins qu'on réduise tout à « amour, folie et sagesse », dans le but de ramener le « complexe d'amour » évoqué par Edgar Morin à une question plus banale et plus simple, peut-être étudiée en cours.

Ensuite, parce qu'au lieu de prendre en compte la nature dialectique de la relation suggérée par l'idée de « coprésence » entre amour, folie et sagesse, beaucoup de devoirs se bornent à proposer des plans factices, ramenant aux poncifs qu'Edgar Morin remettait en cause. Soit on se contente de séparer, avant de les réunir artificiellement, les concepts qu'il fallait, tout au long, « faire jouer » ensemble : « 1- L'amour est-il fou ? 2- L'amour est-il sage ? 3- Les deux aspects ne finissent-ils pas par s'équilibrer ? » Soit on réduit tout à une démarche binaire, encore plus indigente et caricaturale : « 1- La thèse de Morin est-elle illustrée par les œuvres ? 2- Peut-on objecter contre elle ? »

Dans d'autres cas, toutefois, nous observons un certain effort, même un peu gauche, pour examiner le termes-clés de l'énoncé. Et ces tentatives peuvent être relativement pertinentes. Celle-ci, par exemple :

« Deux concepts opposés se retrouvent dans l'amour. Mais qu'entend l'auteur par folie et sagesse ? Il semblerait que l'aspect mythique et quasi-religieux de l'amour témoigne de la sagesse de l'amour, mais cette sagesse s'étendrait également à ce que l'amour apporte à l'amoureux : il lui permet de mieux se connaître grâce à l'autre. Pour ce qui est de la folie, l'auteur raisonne en termes de prise de risque et de mise en danger, car selon lui, l'amour apporte une impression de confort, qu'il nomme « sentiment de vérité », pouvant en définitive n'être que source d'erreurs. Comment l'amour fait-il pour unir ces deux concepts opposés ? Cette unité se fait-elle plutôt en parallèle ou par alternance ? Autrement dit, est-ce que dans l'amour il y a en permanence et folie et sagesse ou bien folie et sagesse se relaient-elles ? »

Contrairement à l'auteur de ce devoir, beaucoup d'étudiants ont voulu placer tout l'intérêt de la formule proposée dans ses six derniers mots. D'autres n'ont retenu que la « contradiction », négligeant le fait que Morin la remplace aussitôt par « coprésence ». Et comme les années précédentes, ce refus de procéder à une lecture critique et complète de l'énoncé explique un grand nombre d'échecs. Car on aboutit vite, ainsi, au hors sujet ou, au lieu d'une problématique convaincante, à de fausses questions fondées sur des poncifs et à des parties III tout à fait artificielles, revenant soit à valider platement la thèse de Morin, soit à la réfuter sommairement.

En réalité, tout conseillait de chercher plutôt le centre de gravité du sujet dans cette correction de « contradiction » par « coprésence ». D'autant qu'alors, on voyait implicitement convoqué tout ce que veut démontrer le texte : que l'amour transcenderait l'apparente « contradiction » entre raison et folie, vérité et mythe, en la convertissant en un rapport dialectique, paradoxal mais lucidement assumé. Poussant plus loin l'analyse, un candidat fort perspicace ouvre des perspectives plus intéressantes encore en soulignant la valeur du verbe « porte » : ainsi, dans sa partie III, il montre que l'amour « porte » la folie comme on porte un masque et que cela devient prétexte pour justifier les comportements les plus scandaleux. Dans ce cas-là, la sagesse consiste à arracher ce masque pour s'élever vers la raison, voire le sacré.

Encore fallait-il, pour parvenir à cette qualité de réflexion, pouvoir s'appuyer sur une vraie familiarité avec les œuvres et en conduire les analyses avec bon sens. Sur ce plan, le bilan de la session paraît fort inégal. Même si la plupart de nos candidats se révèlent capables de résumer les textes de Platon, Shakespeare ou Stendhal, très peu vont jusqu'à les citer correctement, à en évoquer des passages originaux et en rapport évident avec les arguments qu'on veut leur faire soutenir. Les noms des personnages sont souvent estropiés ou confondus. Socrate prend un « s », par analogie, sans doute, avec un footballeur plus célèbre que lui parmi certains taupins, et Shakespeare se voit amputé de son « e » final.

Plus irritantes encore, cependant, les interprétations aberrantes sont légion, entraînées par le peu d'attention au sens des concepts qu'on agite sans les avoir aucunement définis. Ainsi la « sagesse » prend trop souvent le sens étroit d'une prudence vulgaire. Voire, quand on la tire trop du côté d'une raison non seulement « froide » mais carrément mesquine, elle se confond avec l'intérêt et le calcul. De façon récurrente, on trouve alors Hermia « folle » de fuir Athènes, au lieu de se soumettre « raisonnablement » à une loi qui la condamne simplement à mourir ou à accepter un mariage forcé. On raille Titania, qui s'éprend de Bottom transformé en âne. Peu importe qu'elle soit sous le charme de la fleur magique : elle est « folle », bien sûr. On cite comme exemple d'amour sage le mariage de Clélia avec le marquis de Crescenzi, et on en arrive parfois à considérer la cour de Parme et ses intrigues comme la cité des philosophes, pôle d'équilibre dans lequel les amoureux « fous » pourraient trouver le bonheur. Stéréotypes et préjugés se substituent ainsi aux concepts et la paraphrase ou les contresens tiennent lieu d'analyse.

Là encore, heureusement, les meilleures copies avaient beaucoup mieux à proposer, du point de vue de la méthode comme des contenus. Nous avons particulièrement apprécié ce développement dans lequel un candidat étudie de façon très éclairante la « coprésence » en confrontant les figures d'Alcibiade et de Clélia :

« Ainsi, l'amour semble habité par ces deux aspirations contraires. Il y aurait une « confrontation » entre la folie et la sagesse. En effet, par définition, ces deux principes sont antagonistes, ce qui conduit à une opposition, parfois violente. Chacun tendrait à s'opposer à l'autre : la sagesse et la raison s'opposent au désir et à l'imagination et inversement. Cette tension permanente peut entraîner une souffrance. Ainsi, Clélia et Alcibiade apparaissent comme deux personnages victimes de cette contradiction. Clélia, dans La Chartreuse de Parme, symbolise le cas de conscience. Sa passion pour Fabrice s'oppose à sa pitié. Elle déclare ainsi : « Quelle horrible passion que l'amour ». Mais elle ne peut se résoudre à quitter Fabrice, même si elle a conscience de l'exposer à la mort. De même, Alcibiade déclare : « Il m'est impossible, j'en ai conscience, de ne pas être d'accord avec lui [Socrate] [...] mais à chaque fois que je le quitte, je cède à l'attrait des honneurs que confère le grand nombre ». Ainsi, sa sagesse tend à lui faire emprunter le chemin de la contemplation, mais cela s'oppose à son désir, à sa folie, à l'irrationalité. »

On retiendra enfin que la rédaction doit être, là encore, parfaitement contrôlée. Écrire une langue aussi fluide et grammaticale que possible ne suffit pas, pour peu qu'on n'en règle pas le débit. Dissserter ne consiste pas à produire un flux chaotique de mots et de phrases. Il convient de se fixer, pour l'ensemble du devoir comme pour chacune de ses parties des objectifs précis et quantifiables. Le libellé est clair : « au maximum 1800 mots ».

Aucune marge de tolérance ne s'applique ici. Les 1800 mots sont un *maximum*. Ils représentent environ sept ou huit pages d'une écriture moyenne, à condition d'adopter une disposition correcte et aérée, de n'empiéter ni sur le bas de page ni sur la marge, de laisser un intervalle suffisant entre les lignes ; dans tous les cas, le résumé peut servir de référence : chacun peut voir ainsi quel espace occupe sur sa copie un ensemble d'environ 200 mots et en déduire, en multipliant par 9, la limite à ne pas dépasser.

Conclusion

S'exercer régulièrement au résumé et à la dissertation, entretenir une vraie familiarité avec les textes du programme, travailler à améliorer son expression écrite : on ne saurait mieux faire pour réussir cette épreuve. Ce rapport voudrait convaincre tous les candidats soucieux de progresser qu'ils peuvent y parvenir en suivant la route que nous leur traçons. D'autant que les brillantes performances des meilleurs candidats sont bien là pour prouver la légitimité de nos exigences et pour donner une idée juste de ce que notre concours continuera à viser.

Mathématiques 1

Présentation du sujet

Le problème établit plusieurs propriétés des endomorphismes cycliques et des matrices compagnons pour obtenir le théorème de décomposition de Frobenius. Il permet de couvrir une grande partie du programme d'algèbre linéaire et, dans une moindre mesure, bilinéaire.

La partie I est formée de questions assez classiques sur le lien entre la réduction d'une matrice et celle de sa transposée. On utilise ensuite ceci pour étudier la diagonalisabilité d'une matrice compagnon. Cette première partie se termine par une démonstration du théorème de Cayley-Hamilton. Formée de questions proches du cours, elle représente environ un quart du barème.

La partie II caractérise les endomorphismes cycliques nilpotents puis démontre que, lorsque $\mathbb{K} = \mathbb{C}$, si un endomorphisme f est tel que $(\text{Id}, f, \dots, f^{n-1})$ est libre, alors f est cyclique. Pour cela, le sujet introduit les sous-espaces caractéristiques. Cette partie correspond également à environ un quart des points du sujet.

La partie III établit des propriétés sur le commutant d'un endomorphisme cyclique puis conduit au théorème de décomposition de Frobenius. On retrouve dans cette partie les questions les plus délicates du sujet et elle représente plus d'un tiers des points.

Enfin, dans la partie IV, un lien est effectué avec l'algèbre bilinéaire en introduisant la notion d'endomorphismes orthocycliques.

Analyse globale des résultats

La longueur raisonnable du sujet a permis aux candidats de parcourir une partie importante du problème. Dans quelques excellentes copies, quasiment toutes les questions (y compris les plus difficiles) sont traitées avec une très bonne rédaction.

Malheureusement, d'autres candidats survolent un grand nombre de questions sans soigner la qualité des arguments.

Sur la forme, l'ensemble des correcteurs regrettent une dégradation de la présentation des copies par rapport à l'an dernier, en particulier au niveau de l'écriture. Nous rappelons également qu'il est préférable de traiter les questions dans l'ordre du sujet et qu'il faut éviter de recourir à des abréviations (surtout lorsqu'elles sont peu connues). Heureusement, nous avons par ailleurs apprécié de corriger des copies bien écrites où les résultats sont correctement mis en valeur.

Nous y reviendrons ci-dessous mais nous avons également noté un gros manque de précision et de rigueur dans beaucoup de copies :

- des affirmations sans justification ;
- invocation d'un résultat sans citation des hypothèses ;
- confusion avec des hypothèses de questions précédentes ;
- confusion entre une équivalence et des mots de liaison comme « donc ».

Mathématiquement, nous avons relevé beaucoup de confusions dans la manipulation des polynômes d'endomorphismes, par exemple de nombreux $f(x)^k$, des produits de vecteurs au lieu de $(PQ)(f)(x) = (P(f) \circ Q(f))(x)$ et même des relations de divisibilité entre vecteurs. On trouve également des confusions entre famille libre et famille génératrice et même entre différentes significations d'entiers (dimension, taille, degré, cardinal, rang).

Dans quelques copies, nous avons noté des confusions sur la notion d'endomorphismes cycliques ; les candidats pensant que f cyclique signifie $f^n = \text{Id}$ ou même $f^n = 0$.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

I Matrices compagnons et endomorphismes cycliques

La partie I a été abordée en intégralité par la plupart des candidats.

Pour **Q1**, certains ont tenté une approche infructueuse par les vecteurs propres pensant que $X^\top M^\top = \lambda X^\top$ avec X non nulle permet de conclure.

Dans **Q2**, l'équivalence n'est pas toujours présente même si la caractérisation de la diagonalisabilité est en général correcte. Quelques affirmations fausses sur l'égalité des sous espaces propres.

Les questions **Q3** et **Q4**, calculatoires, n'ont pas reçu la rigueur nécessaire. Dans **Q3**, le résultat semble connu donc il apparaît parfois mystérieusement après des erreurs dans les développements de déterminants. Nous précisons qu'une affirmation du type « après développement par rapport à la dernière colonne on obtient ... » ne rapporte pas de point même en explicitant le premier et le dernier déterminant. Nous apprécions des mineurs explicités très précisément (de même que des matrices blocs rigoureuses dans des questions ultérieures).

La résolution du système dans **Q4** est en général mal menée : mélange entre équivalence et implication, mauvaise gestion de la dernière ligne etc. Moins d'un quart des candidats a obtenu la totalité des points sur cette question.

Si la question **Q5** a été globalement bien traitée, la question **Q6** a par contre manqué de précision dans la rédaction. Les correcteurs attendaient des références aux questions précédentes.

La première partie de **Q7** a été bien traitée mais il manque souvent un argument pour justifier que $\deg \pi_f \leq n$. On trouve ici des confusions entre la liberté dans E et la liberté dans $\mathcal{L}(E)$, certains affirmant que $\mathcal{L}(E)$ est de dimension n .

Dans les copies où la question **Q8** est traitée, les arguments manquent souvent de précision. Par contre, la question **Q9**, assez simple, a été réussie par une grande majorité des candidats.

La question **Q10** montre une compréhension vague de la notion d'endomorphisme induit mais les candidats qui reviennent aux matrices parviennent à conclure.

La plupart des candidats échouent dans la question **Q11**, en particulier en ne voyant pas que les coefficients α_i dépendent de x et donc que $X^p + \alpha_{p-1}X^{p-1} + \dots + \alpha_0$ n'est pas un polynôme annulateur de f . À noter que certains ont réalisé qu'ils avaient utilisé le théorème de Cayley-Hamilton dans des questions précédentes, éventuellement en revenant sur ces questions. Même si nous avons apprécié un tel recul, son absence n'a pas été pénalisée, l'énoncé manquant de précision à ce sujet.

II Étude des endomorphismes cycliques

La question **Q12** a été plutôt bien réussie. Des arguments hors programme sur les noyaux itérés n'ont pas rapporté de point.

Dans **Q13**, la décomposition est en général bien réussie mais ce n'est pas le cas de la stabilité : confusion entre sous espaces propres et sous espaces caractéristiques, écriture de $(f(x) - \lambda_k x)^{m_k}$. On retrouve ces mêmes erreurs dans **Q14**.

Peu de candidats ont vu que **Q15** était une simple question de cours.

Beaucoup ont affirmé dès **Q13** que $m_k = \dim F_k$ ce qui est évidemment pénalisant de **Q13** à **Q17**. Dans cette dernière, la décomposition en blocs est plutôt réussie.

En cette fin de partie II, **Q18** et **Q19** étaient les premières questions assez délicates et ont été peu traitées.

III Endomorphismes commutants

Le début de la partie III a été traitée (avec des réussites diverses) par une grande partie des candidats mais beaucoup de copies ne vont pas plus loin.

Les questions **Q24** et **Q25**, très difficiles, n'ont été parfaitement réussies que dans quelques copies. Nous avons récompensé l'étude du cas $r = 2$ dans **Q24**. Par contre, écrire « par récurrence immédiate » donne une très mauvaise impression dans la mesure où l'hérédité est loin d'être simple.

Les questions de **Q26** à **Q31** sont encore assez abordées. Il y a eu quelques confusions entre somme directe et supplémentaires (**Q28–Q30**). Dans **Q31**, l'argument (insuffisant) se résume souvent à « on recommence avec f ».

IV Endomorphismes orthocycliques

Quelques candidats abordent la dernière partie mais assez peu pensent au théorème de réduction des isométries vectorielles dans **Q34**.

Conclusion

Les correcteurs ont certes apprécié de corriger quelques excellentes copies traitant correctement l'essentiel du problème mais, dans ce sujet, il était possible d'obtenir une assez bonne note en traitant correctement les parties I et II. Il n'est donc pas nécessaire de vouloir absolument traiter énormément de questions au détriment de la qualité de la rédaction, de la précision de l'argumentation mais aussi de la présentation de la copie. Les paraphrases de l'énoncé tout comme les affirmations gratuites sont inutiles.

Mathématiques 2

Présentation du sujet

Le sujet s'inscrit dans la volonté de mettre en avant la théorie des probabilités. Cinq parties composent le sujet avec pour thème commun la notion de décomposition dyadique d'un nombre. Les probabilités interviennent pour gérer des chiffres aléatoires.

La première partie a pour but de calculer la suite des fonctions caractéristiques d'une suite de variables aléatoires. La notion de fonction caractéristique n'est pas au programme de la filière MP et sa définition est donnée. Le but est de calculer la limite de la suite des fonctions caractéristiques.

L'objet de la deuxième partie est l'exploration de la correspondance entre un nombre dyadique et la suite finie de ses chiffres. Cette deuxième partie ne contient pas d'arguments probabilistes et est focalisée sur des arguments de théorie des ensembles (preuve de surjectivité et bijectivité) et d'analyse élémentaire (obtention d'inégalités).

Les probabilités reviennent dans la troisième partie par l'intermédiaire de l'étude de la fonction de répartition d'une variable aléatoire. Le but est d'obtenir un résultat de décomposition de variables aléatoires (signalons au passage que le sujet Mathématiques 2 de l'année 2017 explore cette notion de décomposabilité). L'objectif est de démontrer que si Y_n est une variable aléatoire à valeurs dans l'ensemble, noté D_n , des nombres dyadiques de la forme $\sum_{j=1}^n x_j 2^{-j}$ avec $(x_j) \in \{0, 1\}^n$ alors les deux propriétés suivantes sont équivalentes :

- la variable aléatoire Y_n suit une loi uniforme dans D_n ,
- la variable Y_n se décompose comme une somme $\sum_{j=1}^n U_j 2^{-j}$ où les variables aléatoires $U_1, \dots, U_n$ sont indépendantes et identiquement distribuées de loi Bernoulli de paramètre $1/2$.

La quatrième partie a pour objectif d'appliquer concrètement les résultats de la partie précédente. De façon précise, le sujet amène à étudier la convergence en loi des variables aléatoires Y_n dans le but d'obtenir la loi uniforme sur $[0, 1]$. Ce calcul de limite est mis en application pour démontrer la formule

$$\int_0^1 \frac{t-1}{\ln t} dt = \ln 2.$$

La cinquième partie revient à l'analyse usuelle (donc évite la théorie des probabilités) dans le cadre des décompositions dyadiques. On explore une autre conséquence du passage à la limite de n vers $+\infty$. En l'occurrence, une bijection de $\{0, 1\}^{\mathbb{N}}$ sur $[0, 1[$ est construite et permet d'en déduire que $[0, 1[$ n'est pas dénombrable.

Analyse globale des résultats

Les candidats ont majoritairement abordé les parties I et II (avec environ 50 % de réussite). Les parties III et IV, plus difficiles, ont été beaucoup moins abordées (et sont globalement peu réussies). La partie V est indépendante des autres parties et a donc pu être considérée par beaucoup plus de candidats que pour un sujet unifié usuel (de fait, certaines copies ont esquivé les parties III et IV pour aborder la partie V).

Le sujet est de longueur habituelle et cela a impliqué, comme les années précédentes, que des candidats aient tenté de traiter un maximum de questions en évitant les plus difficiles. Or le sujet contenait quatre

ou cinq questions difficiles qui ont comptabilisé environ 6 points sur 20 sur la note finale. Les copies ayant fait l'impasse des questions difficiles ont donc vu leur note finale comptabilisée de facto sur 14. Par exemple, certaines copies ayant traité, avec plus ou moins de réussite, la quasi-totalité du sujet (sauf les questions difficiles) ont pu obtenir une note de 12 sur 20. À contrario, des copies, qui ont attaqué le sujet de façon linéaire, ont pu s'approprier le sujet et être en mesure d'aborder les questions difficiles. Certaines de ces copies ont pu dépasser la note 12 sans même aborder la dernière partie (ou même une grande portion de la partie IV).

Nous reviendrons en détail sur le fond mathématique dans la suite mais permettons-nous de mentionner les deux points suivants :

- le manque de rigueur fut un sérieux écueil pour gagner des points sur des questions faciles (tout particulièrement pour les parties I, II et V) ;
- la théorie des probabilités est de plus en plus présente dans les sujets de concours. Or l'examen des résultats montre que moins de 25 % des copies ont réussi à s'approprier le vocabulaire adéquat (indépendance, estimations élémentaires d'une probabilité ou encore distinction entre lois et variables aléatoires).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La partie I est assez élémentaire (à l'exception de la question **Q7**). Elle a été globalement bien traitée dans la moitié des copies. Le principal défaut rencontré a été le manque de rigueur (oubli de distinction entre $t = 0$ et $t \neq 0$ ou encore oubli de vérification que le dénominateur d'un quotient ne doit pas être nul). Par exemple, la question **Q2** nécessite une récurrence. Beaucoup de copies (plus de la moitié) ne contiennent pas l'argumentation standard « initialisation + hérédité ». S'agissant de la théorie des probabilités, la question **Q5** est un marqueur de son assimilation et n'a été réussie que dans 15 % des copies. Pour revenir à l'analyse usuelle, environ seulement 300 copies ont montré une bonne compréhension de la notion de convergence uniforme en vue de traiter la question **Q7**.

La partie II est globalement élémentaire et beaucoup de candidats ont facilement obtenu des points. Cette partie est la mieux réussie dans les copies les plus rigoureuses. De fait, la majeure partie des pertes de points est à mettre sur le compte de l'absence de rigueur :

- la question **Q8** demande de vérifier qu'une fonction est bien définie. Cela exige de vérifier que l'expression de la fonction a un sens et que l'ensemble de départ est envoyé sur l'ensemble d'arrivée ;
- certaines copies invoquent, par réflexe, une argumentation d'applications linéaires pour déduire la bijectivité à partir de la surjectivité. Or les applications considérées ne sont pas linéaires ;
- les inégalités strictes $<$ et larges $\leq$ sont parfois confondues ;
- à l'invitation du sujet (question **Q10**), on demande d'effectuer un argument par récurrence mais la question se garde bien de préciser la variable entière à considérer (k ou n). Certaines copies ont considéré k , ce qui est possible mais sensiblement plus laborieux que le choix de n ;
- l'analyse d'une quantité comme $\min(n, k)$ devrait logiquement amener les candidats à comparer n et k , or certaines copies essaient maladroitement d'obtenir $\min(n, k)$ directement.

Le niveau s'élève avec la partie III. Les questions sont moins nombreuses mais plus difficiles (et donc valorisées). En raison de l'unité d'argumentation qui relie **Q20**, **Q21** et **Q22**, le jury a décidé de considérer les trois questions comme un seul bloc. Ainsi, le jury a accordé des points à la question **Q22** pour des arguments effectués dans les réponses des questions **Q20** ou **Q21** (en l'occurrence pour le calcul de la probabilité $\mathbb{P}(Y_n = x)$). La question **Q23** est l'une des questions les plus difficiles du sujet et fut bien

traitée dans 10 % des copies. Comme pour d'autres questions, le jury a partiellement valorisé les copies ayant fait montre d'une démarche scientifique allant dans la bonne direction même si la réponse n'était pas complète. Cette partie a été réussie dans 33 % des copies.

La partie IV peut se décomposer en deux parties :

- les premières questions **Q24**, **Q25**, **Q26** et **Q28** sont faciles pourvu qu'on fasse preuve d'un peu de rigueur. Comme précédemment, ces questions étaient très abordables mais un manque de rigueur a produit de sérieuses pertes de points dans certaines copies ;
- par contre, les questions **Q27**, **Q29**, **Q30** et **Q31** sont plus difficiles.

Le jury tient à souligner que, contrairement à la ligne directrice du sujet, certains candidats ont reconnu dans la question **Q29** une somme de Riemann. Le jury a bien entendu valorisé cette méthode de résolution.

Les questions de la partie V sont très abordables, hormis la question **Q36**. Les copies ayant traité cette partie ont pu obtenir des points avec peu d'efforts (tout particulièrement pour la dernière question).

L'extrait suivant du rapport 2017 (et répété en 2018) est toujours d'actualité : « le jury rappelle aux candidats que tous leurs calculs sont lus et il est donc illusoire de simuler une bonne réponse avec des calculs hasardeux qui aboutissent, par magie, à la réponse demandée ». Dans certaines copies, la stratégie suivante s'est fréquemment répétée : une réponse débute par une paraphrase de la question, puis une série d'arguments incomplets pour finir par l'énoncé de la conclusion demandée. Bien que le jury soit naturellement ouvert à des réponses innovantes et astucieuses, il n'en demeure pas moins qu'il étudie préalablement les potentielles réponses de chaque question. Ainsi, les futurs candidats doivent comprendre que la stratégie du bluff est vouée à l'échec. Au contraire, le jury est plus enclin à valoriser une réponse présentant une démarche scientifique honnête même si elle n'aboutit pas.

Comme signalé ci-dessus, une épreuve scientifique nécessite d'invoquer des arguments de façon rigoureuse et précise. Le jury invite les futurs candidats à bien lire les détails des questions. Ainsi, montrer qu'un ensemble D est inclus dans $[0, 1[$ ne signifie pas démontrer l'inclusion $D \subset [0, 1]$.

La qualité de rédaction est également importante, notamment sur les premières questions : il est difficile à un correcteur de faire confiance à une copie qui expédie un argument par récurrence avec des expressions telles que « de proche en proche » ou « par récurrence évidente ». Le jury recommande donc la stratégie traditionnellement enseignée :

- définition de l'hypothèse de récurrence (en précisant par rapport à quelle variable entière) ;
- initialisation ;
- hérédité (même si c'est bien cette partie qui demande le plus d'efforts mathématiques, les deux précédentes ne doivent pas être négligées).

I Fonction caractéristique

Q1. Le jury attendait la mention de l'indépendance des variables aléatoires $e^{it\varepsilon_k 2^{-k}}$ comme conséquence de celle des variables aléatoires ε_k . Il s'agissait d'invoquer le lemme des coalitions. Signalons que dans le cadre du programme, le lemme des coalitions ne permet d'obtenir l'indépendance que de deux fonctions $f(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_m)$ et $g(\varepsilon_{m+1}, \dots, \varepsilon_n)$ et non de n fonctions comme demandé. Le jury a néanmoins choisi de ne pas pénaliser ce détail.

Q2. Il s'agit du premier argument par récurrence. Comme signalé plus haut, le jury attendait une rédaction nette.

Q3. Le cas $t = 0$ a souvent été oublié. S'agissant du cas $t \neq 0$, il s'agit de calculer la limite $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sin t}{2^n \sin(t2^{-n})}$.

L'équivalent $\sin(t2^{-n}) \sim t2^{-n}$ pour $n \rightarrow +\infty$ est bien compris. Par contre, la non-nullité du dénominateur $2^n \sin(t2^{-n})$ a très souvent été oubliée (seules 25 % des copies mentionnent ce point). Mentionnons une erreur qui a interpellé le jury dans plusieurs copies : afin d'éviter la nullité du dénominateur, certaines copies ont considéré le cas $t \notin 2^n \pi \mathbb{Z}$ sans se rendre compte que cette condition est automatiquement satisfaite pour n assez grand. De plus, il semble étrange de considérer un cas défini par une condition dépendant de n alors qu'il s'agira de faire varier n par la suite.

Q4. La continuité de la fonction $t \mapsto \operatorname{sinc} t$ est bien traitée dans 66 % des copies même si le jury estime que l'invocation des « théorèmes généraux » est très vague. De plus, bien que la limite $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} = 1$ soit bien comprise, l'égalité $1 = \operatorname{sinc} 0$ est souvent oubliée.

Q5. Cette question a été globalement mal faite. Dans le cadre du programme, on peut notamment trouver deux approches pour montrer que X_n et $-X_n$ ont la même loi :

- tout d'abord, on peut invoquer le critère qui énonce que la loi est caractérisée par la fonction génératrice. Pour autant, ce résultat du programme ne s'applique que pour des variables aléatoires à valeurs dans $\mathbb{N}$. Cela n'est pas le cas de $X = \sum_{k=1}^n \frac{\varepsilon_k}{2^k}$ mais l'on peut aisément s'y ramener. Le jury rappelle au passage que la caractérisation de la loi par la fonction caractéristique n'est pas au programme ;
- la façon la plus directe est sans doute de montrer l'égalité $\mathbb{P}(X_n = \alpha) = \mathbb{P}(-X_n = \alpha)$ pour toute valeur de α . Tout d'abord, on a

$$\mathbb{P}(X_n = \alpha) = \sum_{(\mu_1, \dots, \mu_n) \in \{-1, +1\}^n} \mathbb{P}((\varepsilon_1 = \mu_1, \dots, \varepsilon_n = \mu_n) \cap (X_n = \alpha)).$$

En notant $U(\alpha)$ l'ensemble des n -uplets $(\mu_1, \dots, \mu_n) \in \{-1, +1\}^n$ vérifiant $\alpha = \sum_{k=1}^n \mu_k 2^{-k}$, on déduit la formule

$$\mathbb{P}(X_n = \alpha) = \sum_{U(\alpha)} \mathbb{P}(\varepsilon_1 = \mu_1, \dots, \varepsilon_n = \mu_n).$$

On conclut aisément en invoquant l'indépendance et la symétrie des variables aléatoires ε_k .

Q6. Question globalement bien traitée. En suivant le sujet, la plupart des candidats ont été naturellement amenés à prouver la formule $\mathbb{E}(e^{-itX_n}) = \mathbb{E}(e^{itX_n})$. Pour autant, certaines copies ont invoqué un autre argument en remarquant que la question **Q1** implique que $\mathbb{E}(e^{itX_n})$ est réel et donc est égal à sa partie réelle $\mathbb{E}(\cos(tX_n))$.

Q7. Il s'agit de la première question difficile et a été raisonnablement bien traitée dans environ 300 copies. Cette question nécessite une bonne habitude de la notion de convergence uniforme. En l'occurrence, pour nier la convergence uniforme de φ_n vers $t \mapsto \operatorname{sinc}(t)$, une bonne approche est de construire une suite $(t_n) \in (\mathbb{R}^*)^{\mathbb{N}}$ vérifiant

$$\exists c > 0, \quad \exists n_0 \in \mathbb{N}, \quad \forall n \geq n_0 \quad \left| \varphi_n(t_n) - \frac{\sin(t_n)}{t_n} \right| \geq c.$$

Le choix $t_n = 2^{n+1}\pi$ semble plus ou moins incontournable et donne $\varphi_n(t_n) = \varphi_n(0) = 1$ (par $2^{n+1}\pi$ -périodicité) et $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sin(t_n)}{t_n} = 0$.

II Écriture binaire

Q8. Nous avons déjà commenté cette question plus haut sur le caractère « bien défini » de la fonction. Concernant la formule $\sum_{j=1}^n 2^{n-j} = 2^n - 1$, sa preuve est globalement bien traitée. Mentionnons toutefois quelques points négatifs :

- le simple fait d'écrire la formule $\sum_{j=1}^n 2^{n-j} = 2^n - 1$ ne suffit pas à convaincre le jury. En effet, cette formule est suggérée par la forme même de l'énoncé. Aussi, il est important de donner un argument convaincant faisant, par exemple, référence à une somme géométrique de raison 2 ;
- afin de montrer l'inégalité $\sum_{j=1}^n x_j 2^{n-j} \leq 2^n - 1$, certaines copies prouvent la formule $\sum_{j=1}^n 2^{n-j} = 2^n - 1$ puis, sans mentionner les inégalités $x_j \leq 1$, en déduisent la conclusion ;
- certaines copies contenaient des phrases du type « dans le pire cas, la somme vaut $2^n - 1$ » alors qu'il est bien plus simple d'écrire proprement les inégalités en question.

Q9. Vu la facilité de la question, la simple formule $A_n = \text{Im}(\Phi_n)$ a largement convaincu le jury sans qu'aucune preuve ne soit nécessaire.

Q10. Bien que déjà évoquée plus haut, commentons un peu l'argumentation par récurrence. Si l'on raisonne par rapport à la variable n , il est très facile de prouver l'inclusion $\llbracket 0, 2^n - 1 \rrbracket \subset \text{Im}(\Phi_n)$ puisque l'on a

$$\llbracket 0, 2^{n+1} - 1 \rrbracket = \underbrace{\llbracket 0, 2^n - 1 \rrbracket}_{\subset \text{Im}(\Phi_n)} \cup \underbrace{\llbracket 2^n, 2^{n+1} - 1 \rrbracket}_{= 2^n + \llbracket 0, 2^n - 1 \rrbracket}.$$

Ce qui donne

$$\llbracket 0, 2^{n+1} - 1 \rrbracket \subset \text{Im}(\Phi_n) \cup (2^n + \text{Im}(\Phi_n)).$$

Or la définition de Φ_n montre l'égalité $\text{Im}(\Phi_{n+1}) = \text{Im}(\Phi_n) \cup (2^n + \text{Im}(\Phi_n))$ en distinguant selon que $x_1 = 0$ ou $x_1 = 1$.

Par contre, les copies ayant tenté d'effectuer une récurrence sur k ont eu bien plus de mal (tant sur la forme que sur le fond).

Q11. L'argument attendu est qu'une fonction surjective entre deux ensembles de même cardinal est forcément bijective. Cette situation est familière dans le contexte des applications linéaires entre deux espaces vectoriels de même dimension. Mais l'application Φ_n n'est pas linéaire (puisque ses ensembles de départ et d'arrivée ne sont pas des espaces vectoriels).

Signalons que beaucoup de copies ont tenté de montrer l'injectivité de Φ_n directement. Vu le contexte de la question et le titre de la partie, l'évocation de l'unicité de la décomposition dyadique d'un nombre entier n'a pas été considérée comme un argument admissible. Très peu de copies ont réussi à redémontrer cette unicité directement.

Q12–Q14. Ces trois questions ont été globalement bien traitées. Le jury rappelle néanmoins que la notion de limite d'ensembles $\lim_{n \rightarrow +\infty} D_n$ n'a pas de définition rigoureuse dans le cadre du programme. Ainsi, il n'est pas raisonnable de justifier l'inclusion $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} D_n \subset [0, 1[$ grâce à l'hypothétique formule $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} D_n = \lim_{n \rightarrow +\infty} D_n$. Quelques rares candidats n'ont pas compris que chaque D_n est un ensemble et ont cherché à montrer une inégalité de la forme $D_n \leq D_{n+1}$.

Q15. Cette question nécessite une certaine maîtrise de la partie entière d'un nombre et a amené aux inégalités strictes $-1 < d_j(x) < 2$ dans la plupart des copies. On conclut ensuite en remarquant que $d_j(x)$ est un entier relatif.

Q16, Q17. Ces deux questions ont été globalement bien faites. Néanmoins, certaines copies invoquent la linéarité de Ψ_n .

Q18. Cette question a bien été traitée dans 50 % des copies. Il s'agit de distinguer rigoureusement les cas $k < n$ et $k \geq n$. Tout comme à la question **Q14**, le sujet contient une légère erreur typographique concernant le cas $k = 0$ mais aucune copie ne semble avoir été gênée.

III Développement dyadique

Q19. Globalement bien réussie par les candidats ayant atteint cette partie. Elle nécessite l'invocation de la question **Q12** ou **Q17**.

Q20–Q22. Nous avons déjà mentionné que ces questions ont été considérées d'un seul bloc. Elles nécessitent l'utilisation de l'indépendance des variables aléatoires U_n et du caractère bijectif de Ψ_n . Mentionnons que pour la **Q22**, beaucoup de candidats ne rappellent pas que le cardinal de D_n est 2^n (faute de quoi le seul calcul $\mathbb{P}(Y_n = x) = 1/2^n$ n'a pas convaincu le jury de la compréhension de la loi uniforme sur D_n).

Q23. Question très difficile qui est, comme la question **Q5**, un marqueur de la théorie des probabilités. Environ 200 copies ont donné une réponse satisfaisante. Le jury a valorisé les copies qui ont conjecturé que les variables aléatoires V_k sont obtenues comme les coordonnées de $\Psi_n^{-1}(X_n)$. L'indépendance des variables aléatoires V_k ainsi que le calcul de leur loi peuvent directement se déduire de la bijectivité de Ψ_n .

IV Développement dyadique, étude asymptotique

Q24. Environ 33 % des copies ont réussi cette question. L'erreur souvent commise fut d'utiliser les formules de $F_n(x)$ et $G_n(x)$ des questions **Q20** et **Q21**. Or ces dernières ne furent démontrées que sous la condition restrictive $x \in D_n$. Une bonne réponse attendue fut de remarquer que la positivité (presque sûre) de U_{n+1} implique l'inégalité

$$\mathbb{P}(Y_{n+1} \leq x) = \mathbb{P}(Y_n + U_{n+1}2^{-n-1} \leq x) \leq \mathbb{P}(Y_n \leq x).$$

Ainsi, la suite $(F_n(x))_{n \in \mathbb{N}}$ est décroissante.

Q25. Le fait qu'une suite minorée et décroissante est forcément convergente est très bien assimilé par les candidats.

Q26. Cette question a été globalement mal traitée. Tout d'abord le cas $x = 1$ nécessite de remarquer que $F_n(1) = G_n(1) = 1$ (grâce à la question **Q19**). Certaines copies ont maladroitement utilisé la formule de la question **Q20** ce qui a amené à une formule de la forme $\mathbb{P}(Y_n \leq 1) = 1 + 1/2^n$, c'est-à-dire une probabilité strictement supérieure à 1 ! S'agissant du cas $x \in D$, le jury attendait une rédaction rigoureuse vis-à-vis de l'intervention de l'entier n . Par exemple, si x appartient à l'union croissante $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} D_n$ alors,

$$\exists n_0 \in \mathbb{N}, \quad \forall n \geq n_0, \quad x \in D_n,$$

si bien que l'on a $F_n(x) = x + 1/2^n$ pour tout $n \geq n_0$. On en déduit la limite escomptée pour $n \rightarrow +\infty$. Or certaines copies n'ont pas évoqué l'union croissante des ensembles D_n et ont directement calculé la limite $\lim_{n \rightarrow +\infty} (x + 1/2^n)$ sans préciser quel rôle joue n .

Q27. Il s'agit d'une question difficile. La méthode la plus simple est d'invoquer la question **Q13** et la croissance pour l'inclusion des probabilités :

$$\mathbb{P}(Y_n \leq \pi_n(x)) \leq \mathbb{P}(Y_n \leq x) \leq \mathbb{P}(Y_n \leq \pi_n(x) + 2^{-n}).$$

On se ramène ensuite à la question **Q20**. Une autre idée intéressante a été évoquée dans certaines copies, à savoir que l'ensemble D est dense dans $[0, 1]$ (ce qui sera abordé dans la question **Q35**). Il est bien possible d'achever la preuve en invoquant la croissance des fonctions de répartition mais cela relève d'un passage fort technique, malheureusement certaines copies ont utilisé à tort la continuité (généralement fautive pour des variables aléatoires discrètes) des fonctions des répartitions.

Q28. Il s'agit d'une question facile mais nécessite un peu de concentration sur les inégalités larges et strictes. En l'occurrence, on a la formule

$$\mathbb{P}(Y_n \in [a, b]) = \mathbb{P}(Y_n \leq b) - \mathbb{P}(Y_n < a) = F_n(b) - G_n(a).$$

Or certaines copies ont maladroitement obtenu $F_n(b) - F_n(a)$. La plupart des candidats ayant abordé cette question ont pensé à traiter les quatre formes d'intervalles.

Q29. Le jury a considéré que cette question est difficile. Surtout que la ligne directrice du sujet suggérait de déduire le résultat à partir de la compréhension du cas des intervalles. On peut effectivement conclure en approximant une fonction continue par des fonctions en escalier afin de prouver la limite

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \mathbb{E}(f(Y_n)) = \int_0^1 f(x) dx.$$

Le jury a partiellement valorisé les copies qui contenaient seulement une conjecture de la formule précédente. Le jury a également valorisé les candidats ayant interprété l'espérance $\mathbb{E}(f(Y_n))$ comme une somme de Riemann.

Q30. Beaucoup de candidats n'écrivent pas de formule reliant X_n et Y_n . Par conséquence, l'intégrale $\int_0^1 f(x) dx$ a parfois été calculée avec une mauvaise fonction f .

Q31. Question difficile. L'existence de l'intégrale $\int_0^1 \frac{t-1}{\ln(t)} dt$ est souvent mal justifiée en $t = 0$. L'argument le plus simple est de constater la limite $\lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{t-1}{\ln(t)} = 0$, ce qui assure un prolongement continu en $t = 0$. Pourtant, beaucoup de copies ont proposé une comparaison avec $1/\sqrt{t}$ au voisinage de $t = 0$, à savoir

$$\frac{t-1}{\ln(t)} = o\left(\frac{1}{\sqrt{t}}\right).$$

Dans les copies ayant choisi cette voie de résolution, le jury a choisi de pénaliser l'absence de la mention de la positivité de la fonction de référence $1/\sqrt{t}$.

Le calcul de la valeur de l'intégrale $\int_0^1 \frac{t-1}{\ln(t)} dt$ est rarement effectué, même de façon formelle. Malgré l'indication, peu de copies contiennent une justification de l'intégrabilité de $t \mapsto \mathbb{E}(t^{Y_n})$ sur $[0, 1]$.

V Dénombrabilité

Q32. La réponse attendue devait mentionner qu'une union dénombrable d'ensembles finis est une partie finie ou dénombrable. Le jury a été indulgent sur la notion de finitude mais a pénalisé l'oubli du caractère dénombrable de l'union. Une minorité de candidats a court-circuité cette argumentation en remarquant l'inclusion $D \subset \mathbb{Q}$.

Q33. Cette question a bien été traitée dans 50 % des copies ayant abordé la question.

Q34. Bien que cette question fasse partie des dernières questions du sujet, le jury attendait une démonstration nette. En particulier, la preuve de l'injectivité méritait une certaine rigueur d'écriture, par exemple en montrant une double inclusion.

Q35. Comme à plusieurs reprises dans cette épreuve, beaucoup de candidats ont perdu des points sur des absences de justification, notamment sur la convergence de la série et sur l'étude de l'unicité de la décomposition dyadique d'un nombre appartenant à $[0, 1]$.

Q36. Sans doute la question la plus difficile du sujet. Bien traitée dans une cinquantaine de copies.

Q37. Une question facile qui fut très bien faite par la quasi-totalité des candidats l'ayant remarquée.

Conclusion

Le jury remarque une augmentation sensible du nombre de copies très mal rédigées en ce sens que ces dernières sont quasiment illisibles. Des candidats ont vraisemblablement perdu de nombreuses places dans ce concours sélectif du fait de la non lisibilité de leurs copies.

Les extraits suivants du rapport 2018 sont toujours d'actualité : « bien qu'une épreuve de concours ait pour but de sélectionner les meilleurs candidats, ces derniers doivent avoir une réflexion quant à la différence de nature entre une épreuve écrite et une épreuve orale. Lors d'une épreuve écrite, il est impossible au correcteur d'interroger le candidat. Il est donc important que les candidats écrivent sur leurs copies les arguments qui leur semblent indispensables. Le jury constate malheureusement que de nombreux candidats de très bon niveau ne détaillent pas leur argumentation. Cela expliquera sans doute la déception de bon nombre de candidats ayant traité beaucoup de questions du sujet. »

Le jury a beaucoup apprécié les copies qui ont avancé de façon presque linéaire et ont proposé des démarches scientifiques et honnêtes sur les questions les plus difficiles. Comme pour les années précédentes, les meilleures copies contiennent une rédaction impeccable de la quasi-totalité des questions et font preuve d'une excellente maîtrise du programme.

Physique-chimie 1

Présentation du sujet

Intitulé « Vie et mort d'un photon », le sujet propose aux candidats d'étudier différents aspects d'une expérience non destructive d'électrodynamique quantique. Le questionnement permet de comprendre comment il est possible de détecter la présence d'un photon piégé dans une cavité grâce à l'interaction de ce photon avec un faisceau d'atomes de rubidium, préalablement portés dans un état de Rydberg.

Le sujet est constitué de trois parties indépendantes entre elles, de poids relatifs très différents. De longueur raisonnable, il aborde des thématiques figurant dans les programmes de physique des deux années de classes préparatoires (mouvement dans un champ à force centrale, mouvement dans un champ électrostatique, physique quantique, optique ondulatoire, circuits en interaction magnétique) et comprend — entre autres — une unique question de chimie (la première question du sujet), quelques questions d'analyse documentaire et deux questions non guidées. Les capacités à mobiliser sont ainsi très variées, laissant à chaque candidat l'opportunité de mettre en évidence ses qualités et son niveau de maîtrise des notions en jeu.

Analyse globale des résultats

Le sujet étant bien calibré et progressif, une bonne partie des candidats a abordé, sans survol, l'ensemble des parties et sous-parties proposées, en respectant la progression suggérée par l'énoncé. Les questions correspondant à des démonstrations classiques du cours ou à des applications directes sont très souvent bien traitées. Les questions plus techniques sur le plan calculatoire, ou plus fines sur le plan de l'analyse physique, ont permis quant à elles de bien différencier les candidats. Les meilleurs candidats ont bien compris l'ensemble des enjeux du problème posé et ont remis des copies très plaisantes à lire.

La présentation des copies est globalement satisfaisante ; le jury apprécie fortement les efforts réalisés par les candidats dans ce domaine par rapport aux sessions précédentes. En revanche, les défauts de rédaction, déjà soulignés dans les rapports antérieurs, perdurent et font souvent perdre des points qui pourraient s'avérer précieux. Le jury attend des raisonnements précis et des explications concernant l'enchaînement des idées dans la résolution des questions complexes. En outre, une tautologie ne devrait jamais faire office de réponse à une question qualitative.

La plupart des candidats a fait l'effort de lire les documents scientifiques associés à la sous-partie I.D (qui représente environ 22 % du barème) et de réfléchir aux questions portant sur ces documents. Le jury tient à souligner cet effort, même si l'extraction des données pertinentes et l'interprétation des résultats est parfois maladroite. En revanche, les deux questions non guidées, repérées par une marge dans l'énoncé, ont été délaissées d'emblée par plus de 80 % des candidats. Cela est regrettable dans la mesure où ces deux questions représentent environ 18 % du barème, sans être particulièrement chronophages. Les candidats qui ont proposé des éléments de réponse sont souvent récompensés : un quart d'entre eux obtient au moins la moitié du total des points alloués.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

I Étude des atomes de Rydberg circulaires

Q1. La structure électronique est presque toujours bien transcrite. L'identification des électrons de valence dans cette structure est parfois source de confusion. Quant à la famille des alcalins, elle est souvent confondue avec celles des halogènes et souvent mal orthographiée.

Q3. Seuls 17 % des candidats ont répondu correctement à cette question ! Une bonne partie des réponses erronées rencontrées peut sans doute être attribuée à une lecture trop superficielle de l'énoncé. De façon générale, le jury recommande de consacrer un temps suffisant aux questions qualitatives posées au début de l'épreuve car celles-ci permettent aux candidats de s'appropriier le modèle proposé.

Q6. La démonstration du caractère constant de $\vec{\mathcal{L}}$ est bien réalisée. En revanche, la planéité du mouvement qui en découle est souvent affirmée sans aucun élément de justification.

Q7. Il faut expliquer pourquoi l'énergie mécanique se conserve (quelques mots suffisent). L'expression de l'énergie potentielle effective est correcte dans plus de 70 % des copies, ce qui témoigne de la bonne assimilation de cette notion par les candidats.

Q8. La formulation de la première partie de cette question a manifestement dérouté les candidats. Le jury attendait une argumentation faisant le lien entre le graphe de l'énergie potentielle effective, l'énergie mécanique de l'électron et les valeurs de r accessibles. Pour la détermination du rayon, certains candidats résolvent l'équation $\mathcal{E}_{p,\text{eff}}(r_C) = 0$ au lieu de $\frac{d\mathcal{E}_{p,\text{eff}}}{dr}(r_C) = 0$.

Q9. Cette question, pourtant proche du cours, est fréquemment mal traitée. Si la majorité des candidats pense à injecter la forme de ψ dans l'équation de Schrödinger, une part non négligeable d'entre eux ne procède pas correctement à la séparation des variables temps et espace qui permet d'aboutir à l'équation différentielle vérifiée par χ .

Q10. Le signe de l'énergie $\mathcal{E}$ ne peut pas être justifié à partir d'une hypothétique divergence de la fonction χ lorsque $t \rightarrow \pm \infty$!

Q11. L'intervalle des valeurs permises pour le nombre quantique ℓ est étonnamment mal connu (seuls 42 % des réponses apportées sont correctes).

Q14. Le changement de variables $r \rightarrow \rho$ dans l'équation différentielle est plutôt bien réalisé. Le jury a rencontré quelques erreurs de conversion d'unités lors de l'évaluation numérique de $\mathcal{E}_0$.

Q15. Certains candidats semblent ignorer que la densité de probabilité de présence de l'électron est donnée par $|\psi|^2$ (et non par $|\psi^2|$ par exemple).

Q17. L'application numérique est correcte pour deux tiers des candidats ayant proposé une valeur. L'interprétation physique du résultat laisse parfois à désirer : on ne peut pas répondre correctement à la question « Pourquoi qualifie-t-on les atomes de Rydberg circulaires d'atomes géants ? » sans faire une comparaison explicite avec la taille d'un atome usuel.

Q18. Cette question a été mal comprise par certains candidats, qui évoquent le caractère non relativiste de l'électron ou qui cherchent à montrer que la relation d'indétermination de Heisenberg n'est pas vérifiée ! Le jury attendait des candidats qu'ils expliquent que l'électron étudié a une très forte probabilité de présence au voisinage de l'orbite classique caractérisée dans la sous-partie I.B.

Q19. Les candidats ont généralement réussi à exprimer correctement la fonction $u(\rho)$. L'obtention de l'expression de ϵ , puis de l'énergie $\mathcal{E}$, s'avère plus délicate : les erreurs de calcul lors de l'injection de $u(\rho)$ dans l'équation (I.2) sont très fréquentes.

Q21. Que de confusions entre les notions de champ électrique, de potentiel électrique ou encore de force électrostatique ! Il en découle de nombreuses erreurs sur l'unité du champ E recherché ; le jury rappelle qu'une valeur numérique — même juste — accompagnée d'une unité incorrecte est systématiquement considérée comme fautive. Par ailleurs, lorsque l'énoncé demande d'évaluer un ordre de grandeur, le résultat doit être exprimé avec un unique chiffre significatif.

Q24. Il fallait exploiter correctement la figure 12 du document annexe et comprendre que la largeur de la courbe correspond au temps de passage au-dessus du diaphragme, dont le diamètre vaut 6 mm.

Q25. Les candidats qui l'ont abordée ont souvent bien, voire très bien, traité cette question. Félicitations à eux !

Q26. Les réponses apportées sont généralement pertinentes, même de la part de candidats qui n'ont pas traité la question précédente.

II Étude de la cavité micro-ondes

Cette partie, qui représente 25 % du barème a globalement été mal traitée, comme en attestent les statistiques : la médiane des scores obtenus se situe à 20 % du nombre de points récupérables et seuls un quart des candidats obtient plus de 33 % des points alloués à cette partie.

Q28 et Q29. Il s'agissait de traduire rigoureusement le caractère progressif des ondes entre les points utiles, sans oublier de prendre en compte les relations sur les amplitudes imposées par les coefficients de réflexion des miroirs.

Q31. Cette question est traitée de façon satisfaisante dans une large majorité des copies où elle a été abordée.

Q32. De façon étonnante, le jury a été confronté à un grand nombre d'erreurs de calcul algébrique lors de la résolution de l'équation $I_{\max}(\delta\Phi/2) = I_M/2$! L'erreur la plus fréquente consiste en l'oubli d'un facteur 1/2 dans l'argument du sinus figurant dans l'expression de $I_{\max}$.

Q33. Le lien entre largeur spectrale et durée typique de l'onde est bien connu.

Q34. Le jury a eu le plaisir de lire quelques belles démonstrations, reposant sur l'espérance mathématique de la durée de vie du photon dans la cavité.

Q37. L'angle θ caractérisant l'ouverture angulaire du faisceau diffracté est souvent relié correctement aux paramètres utiles. En revanche, peu de candidats pensent à exploiter la conservation de l'énergie entre les bords de la cavité, et donc à comparer les sections du faisceau diffracté en $z = 0$ et en $z = d$. Parmi ceux-là, certains se trompent sur la géométrie du système et oublient la symétrie de révolution du problème : les surfaces à considérer sont des disques et non des triangles.

Q38. Beaucoup d'erreurs sur la dimension de w_0 , souvent assimilée à une pulsation au lieu d'une longueur.

Q39 et Q40. Ces questions, relativement délicates, ont rarement été abordées.

III Couplage entre un atome de Rydberg et la cavité

Q41. Quelques candidats écrivent des relations de la forme $i = C \frac{du_C}{dt}$ pour le condensateur ou $u_L = L \frac{di}{dt}$ pour la bobine sans s'être assurés au préalable que ces dipôles étaient orientés en convention récepteur. La réalisation d'un schéma électrique faisant apparaître les grandeurs utiles aurait certainement permis d'éviter cet écueil. Par ailleurs, l'utilisation des impédances complexes s'avère assez peu pertinente ici.

Q42. Cette question a été assez mal comprise car elle nécessitait de relier le modèle électrocinétique envisagé aux différents phénomènes physiques étudiés dans les parties I et II.

Q43. Les candidats qui ont traité correctement la question 41 parviennent généralement à établir le système différentiel donné dans l'énoncé. En revanche, l'expression de ε en fonction des paramètres indiqués pose quelques problèmes.

Q44. Si la plupart des candidats parvenus à cette question injectent correctement les expressions complexes des courants dans le système établi à la question précédente, rares sont ceux qui comprennent que I_{c0} et I_{a0} sont des inconnues du problème et qui pensent à exploiter la nullité du déterminant associé au système linéaire obtenu.

Q45. La consigne demandant de « reproduire la figure » et de la compléter en pointillés n'a pas toujours été respectée. Comment faire alors pour mettre en évidence visuellement l'effet du couplage sur le positionnement relatif des niveaux d'énergie ?

Conclusion

Comme tous les ans, le jury attire l'attention des candidats sur l'importance d'une lecture attentive de l'énoncé. À ce titre, il est également judicieux de prendre connaissance, dès le début de l'épreuve, du formulaire proposé en fin d'énoncé.

Afin d'aider au mieux les futurs candidats à se préparer aux épreuves du Concours Centrale-Supélec, il paraît important d'insister sur les points suivants.

- La parfaite maîtrise du cours est une condition absolument nécessaire à la réussite de cette épreuve. Il importe en particulier d'avoir les idées claires quant aux dimensions des grandeurs physiques manipulées et aux ordres de grandeur classiques.
- Il est inutile de se précipiter lors des réponses aux questions proches du cours, au risque d'oublier certains éléments-clés dans les démonstrations, faisant ainsi perdre des points. La qualité de la rédaction constitue une part importante de la notation.
- Les réponses aux questions qualitatives doivent être argumentées.
- Le jury apprécie toujours autant les candidats qui prennent le temps de commenter les valeurs numériques obtenues. Il valorise également ceux qui font preuve d'honnêteté intellectuelle et de sens critique lorsqu'ils obtiennent une valeur aberrante eu égard au cadre de l'étude.
- Le jury encourage vivement les candidats à prendre connaissance des questions identifiées comme non guidées, ainsi qu'à consigner sur leur copie leurs pistes de réflexion, accompagnées des éléments d'explication utiles, et ce même si le raisonnement n'est pas totalement abouti. Le barème réserve en effet de nombreux points à la mise en place de la démarche scientifique.
- Les candidats doivent veiller à la bonne présentation de leur copie et à la lisibilité de leurs réponses, particulièrement sur les questions calculatoires. Le recours à une ou plusieurs feuilles de brouillon ne constitue pas une perte de temps et permet, au contraire, de restituer sur la copie une version efficace et claire des démonstrations. Les résultats définitifs doivent également être mis en valeur (soulignés ou encadrés).

Le jury espère que ces quelques conseils seront profitables aux candidats des sessions futures et tient encore à féliciter les candidats ayant remis cette année d'excellentes copies, témoignant des efforts intellectuels engagés au cours des deux années de classes préparatoires.

Physique-chimie 2

Présentation du sujet

Cette épreuve se compose de deux parties indépendantes : l'une sur l'acquisition d'empreintes digitales par réflexion totale frustrée, l'autre sur le stockage de déchets radioactifs. Le sujet s'appuie sur des parties variées du programme : optique géométrique, ondes électromagnétiques, mécanique quantique, thermique et électrochimie.

Analyse globale des résultats

La présence de nombreuses questions proches du cours ou assez guidées a permis à tous les candidats ayant correctement assimilé le programme de la filière de s'exprimer largement et de voir récompensé leur travail de deux années. On notera toutefois que l'exposé de concepts simples ne s'effectue pas toujours avec la clarté et la précision nécessaires et que le jury est souvent amené à pénaliser des réponses incomplètes ou confuses. Sur des thèmes classiques ou lorsque des résultats intermédiaires sont fournis, on attend que le candidat fasse preuve de rigueur dans la rédaction de ses réponses. Le mauvais choix de certains termes ou l'omission d'arguments essentiels entraînent logiquement la perte de points. Nous recommandons donc aux futurs candidats de s'habituer à fournir des réponses complètes et exemptes d'ambiguïté.

Conscient du fait que les candidats, pris par l'urgence de répondre à un maximum de question, n'ont que peu de temps à accorder à l'aspect calligraphique et esthétique de leur copie, le jury a des exigences plutôt modérées en ce qui concerne la présentation. Cependant, une copie à l'aspect déplorable, dans laquelle le correcteur éprouve des difficultés à identifier les réponses ou même à les lire, tourne inévitablement au désavantage du candidat.

Les quatre questions peu guidées, signalées par une barre dans la marge de l'énoncé, ont rencontré un succès mitigé. Beaucoup de candidats ont abordé la question **Q7**, proposant parfois de brillants raisonnements, parfois aussi des démonstrations malhonnêtes. Par contre, la majorité s'est découragée devant les questions **Q27**, **Q31** et **Q38**.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Dans ce sujet, quatre questions sont signalées comme questions peu ou pas guidées demandant au candidat de faire preuve d'initiative. Il peut sembler périlleux, dans une épreuve en temps limité, de consacrer de longues minutes à des questions pour lesquelles on n'est pas certain d'obtenir une réponse. Nous rappelons donc que le jury tient compte du temps nécessaire à l'élaboration du raisonnement et valorise très significativement toute proposition scientifiquement fondée, même si elle ne conduit pas jusqu'à une conclusion parfaite.

Signalons maintenant quelques points particuliers sur lesquels les futurs candidats pourront faire porter leur attention afin d'optimiser leur préparation et de ne pas tomber dans les mêmes pièges que leurs prédécesseurs.

- La condition traditionnelle d'obtention d'un couple objet réel - image réelle par une lentille convergente ne semble pas familière à la majorité des candidats. Les travaux pratiques constituent une excellente occasion de l'assimiler.
- Le rôle du grain d'un capteur CCD est généralement compris, mais certains candidats pensent qu'il s'agit de *minorer* ℓ_c ; le rôle du grandissement est souvent oublié.

- La définition du plan d'incidence dans les lois de Descartes est trop souvent omise, sans doute parce que mal comprise.
- La notion de dispersion n'est pas toujours maîtrisée.
- Dans les questions **Q14** et **Q16**, il s'agit d'établir des résultats fournis par l'énoncé ou de démontrer des relations bien connues. Dans cette situation, ce ne sont pas les résultats eux-mêmes que les correcteurs évaluent, mais uniquement leur justification.
- La partie I.C, qui reprend des calculs usuels du cours de mécanique quantique, a été généralement bien traitée. Cependant, le passage à des courants de probabilité et l'interprétation associée ne sont pas toujours claires.
- La thermique reste un écueil pour de nombreux candidats dont la copie témoigne d'efforts sincères, mais qui s'enlisent dans la confusion là où l'énoncé demande « d'établir soigneusement un bilan thermique ». Ils semblent ne pas bien saisir la signification d'une puissance volumique et d'un flux thermique (parfois confondu avec le vecteur densité associé), et tentent vainement de se raccrocher aux équations aux dérivées partielles dont ils ont l'habitude. Pourtant, dès lors que les concepts fondamentaux sont bien compris, les questions **Q34** à **Q37** se résolvent très rapidement.
- L'électrochimie était ici abordée dans un contexte s'écartant du traditionnel domaine des solutions aqueuses. Cela a suffi à distinguer les candidats qui dominent ce sujet de ceux qui, insuffisamment au point sur la manipulation de la formule de Nernst et des activités chimiques, ont proposé des expressions fausses des grandeurs demandées.

Conclusion

Nous recommandons aux futurs candidats de déployer tous leurs efforts pour une assimilation claire des concepts de leur programme, afin de les manipuler avec le degré d'exactitude que l'on est en droit d'attendre d'eux dans ce concours. Ce n'est qu'avec des connaissances bien assurées qu'ils pourront aborder les questions réclamant davantage d'initiative de leur part et que le jury espère voir davantage valorisées dans les sessions à venir.

Informatique

Présentation du sujet

Le sujet porte sur la mesure de la raideur d'un brin d'ADN ainsi que sur la modélisation de son comportement.

Après une première partie préliminaire sur des algorithmes classiques itératifs et récursifs, la seconde met en place un traitement d'image permettant de mesurer les fluctuations de position et l'allongement du brin en fonction de la tension exercée.

La troisième partie modélise le brin d'ADN suivant le modèle du ver. Les paramètres du modèle sont déterminés à partir des données expérimentales par minimisation des écarts.

La quatrième partie présente un autre modèle, celui de la chaîne librement jointe. Celui-ci permet à partir d'une méthode de Monte-Carlo, de retrouver le comportement d'un brin d'ADN.

Analyse globale des résultats

Le sujet est de longueur et de difficulté adaptées, de nombreux candidats ayant abordé quasiment toutes les questions. La difficulté était progressive. Cela a permis au jury d'attacher une grande importance à la qualité de la rédaction, la rapidité n'étant pas un facteur déterminant.

L'informatique s'est bien installée dans le cursus des classes préparatoires. Le jury a pu apprécier un grand nombre de bonnes et très bonnes copies. Les meilleurs candidats expriment à travers cette épreuve un talent certain en programmation, et en informatique en général. Ce sont ceux qui mettent en œuvre les qualités sus-citées, qui vont souvent ensemble.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

D'une manière générale, le jury a clairement favorisés les qualités suivantes.

- Les codes concis.

Une idée exprimée sobrement est souvent un gage de qualité. Au contraire, les codes de plusieurs dizaines de lignes sont souvent impénétrables et à proscrire. Une bonne manière de faire est de décomposer une fonction délicate en plusieurs plus petites, ce que font mécaniquement les meilleurs.

- Les codes clairs et judicieusement commentés.

Des noms de variables adaptés et des commentaires ciblés éclairant la structure du code sont toujours appréciés. Par exemple,

```
def compte(image):  
    "Cette fonction renvoie le nombre de pixels blancs."  
    ...
```

éclaire le lecteur, tandis que

```
a1 = a1 + 1 # on incrémente la valeur de a1
```

n'apporte rien ; on préférerait savoir ce que représente `a1`.

L'utilisation d'une couleur différente pour les commentaires est souvent judicieuse.

— Les codes bien présentés.

L'indentation n'est pas une option dans le langage utilisé. Le jury sait être plus indulgent que l'ordinateur avec la syntaxe, mais une trop grande méconnaissance de celle-ci rend toute communication impossible. Un très petit nombre de candidats n'ayant pas réalisé cet investissement minimal se retrouve fortement pénalisé.

I Fonctions utilitaires

Q1 et **Q2**. Ces questions classiques sur la moyenne et la variance ont été bien traitées dans l'ensemble.

Q3. La fonction `somme` a été bien traitée par les nombreux candidats ayant pensé à une solution récursive.

II Mesures expérimentales

Q4–Q6. Des questions dans l'ensemble réussies, même si certains seillent l'image en place au lieu de créer un nouveau tableau. **Q7**. La fonction `fluctuations` est plus délicate ; en particulier le facteur d'échelle t a souvent été mal introduit.

Q8. Une question ouverte et fortement pondérée où plusieurs approches sont possibles. Une part importante du barème a été apportée à la démarche. Certaines solutions sont lumineuses : l'introduction de fonctions intermédiaires judicieuses, comme le suggère l'énoncé, a permis aux meilleurs d'exposer clairement leur méthode. Quand la structure est difficilement perceptible, seuls quelques points techniques sont accordés. Des solutions de complexités différentes ont été proposées, certains préférant ouvertement et à juste titre perdre un peu de performance pour plus de clarté.

Q9. La complexité est maintenant une notion globalement bien comprise et présentée.

Modèle du ver

Q10 et **Q11**. Ces questions nécessitent de s'approprier correctement le fonctionnement de la fonction de bibliothèque décrite. Ceux qui l'ont fait sérieusement ont été récompensés ; l'incompréhension de la nature des paramètres de la fonction a pénalisé lourdement beaucoup d'autres.

Q12 et **Q13**. Des questions très discriminantes qui ont montré un grand écart de culture entre les candidats sur la représentation informatique des nombres.

Q14–Q16. Des questions à priori simples qui pouvaient se traiter en quelques lignes. Mais il fallait pour cela respecter la définition proposée par l'énoncé et dériver des fonctions et non des nombres. La méthode de Newton est globalement connue, mais son application à la recherche d'un minimum est plus problématique.

Q17–Q19. Ces trois questions, plus délicates, généralisent les trois précédentes dans le cas de fonctions à deux variables. Elles nécessitaient plus de maîtrise mathématique et de technique informatique, ainsi que d'initiative. Elles ont permis de discriminer les meilleurs candidats entre eux. À contrario, il ne sert à rien d'insister si la finalité n'est pas comprise. Certains ont passé beaucoup de temps à écrire des fonctions sans rapport précis avec le problème, en pure perte.

IV Modèle de la chaîne librement jointe

Q20 et **Q21**. Trouver un nombre aléatoire entre $-\pi$ et π a dévoilé une grande difficulté chez certains candidats à distinguer entiers et flottants : `random.randrange($-\pi, \ \pi+1$)` ne convient pas.

Q22. On retrouve ici la difficulté à construire de nouvelles structures sans modifier les données existantes.

Q23. Bien traitée dans l'ensemble. La mise en œuvre informatique d'une loi de Bernoulli, déjà présente dans une précédente édition, est bien assimilée, témoignant du sérieux de la préparation.

Q24. Une dernière question qui nécessitait un peu de méthode, globalement bien traitée quand elle a été abordée. La mise en place d'une file à été très correctement comprise.

Conclusion

Le sujet de cette année confirme que l'informatique est maintenant bien maîtrisée par les candidats. La dextérité des meilleurs montre une culture qui dépasse l'enseignement reçu dans le cadre des classes préparatoires.

Comme pour les matières littéraires, la clarté et la concision sont des atouts fondamentaux. Une maîtrise raisonnable de la syntaxe est aussi une qualité *sine qua non*. Les langages informatiques s'appuient sur un vocabulaire restreint, ce qui permet d'acquérir rapidement le bagage nécessaire à une expressivité satisfaisante, et de progresser vite. Nous invitons les futurs candidats à en prendre pleinement conscience, afin de s'approprier mieux encore cet outil incontournable de l'ingénieur d'aujourd'hui.

Option

Sciences Industrielles de l'Ingénieur

Présentation du sujet

Le support de l'épreuve de S2I de la filière MP session 2019 est un dispositif de mise à l'eau d'un robot sous-marin ROV (Remotely Operated Vehicle) employé pour enfouir les câbles d'une ferme d'éolienne. Il est développé par la société Louis Dreyfus TravOcéan basée à Marseille.

Lors des opérations de mise à l'eau, le ROV est suspendu par une grue portique fixée sur le pont du bateau support. L'objet de l'étude est de valider que la solution retenue permet de diminuer l'amplitude des oscillations du ROV malgré les oscillations du bateau support soumis à une forte houle.

Analyse globale des résultats

Le sujet est conforme dans sa taille puisque plusieurs candidats ont abordé toutes les questions.

Les candidats préparés à une approche globale d'un problème ont produit des copies remarquables et ont su s'approprier les nombreuses informations fournies dans le texte. Par sa structure progressive, la démarche proposée a permis à la grande majorité des candidats de s'impliquer dans la résolution du problème proposé et à certains de proposer une analyse des performances globales remarquablement argumentée. À l'opposé, les candidats qui ont parcouru le sujet à la recherche de points faciles ont échoué, car il était indispensable de s'approprier la problématique de l'étude pour pouvoir progresser.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme chaque année, le jury tient à rappeler, avec la plus grande insistance, que les réponses fournies ne peuvent se limiter à de simples affirmations. Les réponses sans argumentation ne sont pas prises en compte, quand bien même elles seraient correctes. Par la suite, ce rapport précise les attendus du jury sur cet aspect.

Dans la rédaction d'une réponse, la démarche retenue doit apparaître de façon explicite et ordonnée. Les hypothèses simplificatrices doivent être clairement indiquées et justifiées. Les unités des différentes grandeurs exprimées numériquement doivent être systématiquement indiquées.

Le jury souhaite que les réponses soient rédigées dans l'ordre quand bien même elles seraient abordées dans un ordre différent, que les numéros des questions soient indiqués, que les réponses aux questions soient mises en évidence et que les développements amenant à ces réponses soient rédigés de manière lisible et compréhensible.

Trop de candidats trouvent des valeurs numériques sans se demander si elles sont cohérentes avec le système étudié, ce qui conduit certains à valider des valeurs totalement aberrantes vis-à-vis de la fonction du système.

I Introduction

Cette partie a pour objectif de vérifier si le bateau, sans dispositif particulier, est capable de limiter les effets de la houle.

Les deux questions de cette partie ne présentent pas de problèmes particuliers et ont d'ailleurs été réussies par la majorité des candidats. Toutefois on peut relever un manque de rigueur dans les réponses apportées. Les candidats utilisent trop souvent la variable de Laplace p quand ils travaillent dans le domaine fréquentiel, où p doit être remplacé par $j\omega$. Certains ne font pas le lien entre le module de la fonction de transfert et le rapport des amplitudes de la sortie sur l'entrée. De plus l'échelle logarithmique est trop souvent mal employée.

II Transfert du ROV : étude de l'actionneur de mise à l'eau

L'objectif de cette partie est de vérifier le dimensionnement du vérin de la grue portique permettant la mise à l'eau du ROV.

L'étude géométrique, assez classique, a été très bien traitée. Le graphe de structure, proposé avec les conventions de représentation des schémas multiphysiques, a été très bien compris. Toutefois, on peut s'étonner que des candidats soient gênés pour déterminer la course d'un vérin linéaire.

Le dimensionnement en statique n'a pas été abordé avec la rigueur nécessaire. Le cas d'un ensemble de solides à l'équilibre soumis à l'action de deux glisseurs illustre bien cette difficulté à évoquer les bons arguments. Le résultat était donné mais rares sont les candidats pouvant apporter une justification rigoureuse, même en se limitant à un rappel de résultat du cours.

Pour la détermination de la résultante de l'effort de poussée du vérin, la grande majorité des candidats trouve l'expression littérale exacte. Mais, ce résultat est trop souvent déterminé sans justification correcte.

La justification de la stratégie d'étude par la volonté de ne pas faire apparaître les inconnues de liaison est rarement explicitée correctement. Il est rappelé qu'il est indispensable de préciser le système isolé et qu'une analyse rigoureuse des actions mécaniques extérieures s'exerçant sur ce système doit être conduite sans oublier les composantes d'efforts qui sont nulles. Ce sont d'ailleurs généralement ces composantes nulles qui sont utilisées pour définir une stratégie de résolution. Les futurs candidats devraient réfléchir à la différence entre une inconnue cherchée et une inconnue non cherchée. La stratégie de résolution s'appuie sur l'idée qu'il faut écrire les équations qui lient les inconnues recherchées aux grandeurs connues et ceci au détriment des inconnues non cherchées.

Beaucoup trop de candidats confondent la nullité d'un vecteur avec la nullité d'une des composantes de ce vecteur. Ainsi, si dans une liaison pivot parfaite d'axe $(C, \vec{z}_0)$ on peut écrire que la projection sur $\vec{z}_0$ du vecteur moment des actions transmissibles est nul, en revanche, on ne peut pas dire que le vecteur moment est nul.

III Étude du système de compensation de houle PHC (Passiv Heave Compensator)

L'objectif de cette partie est de dimensionner un système passif de compensation de la houle et de tester sa conformité aux exigences du cahier des charges.

Ces questions ont été très largement abordées et assez bien réussies. Mais là encore le jury déplore le manque de rigueur dans l'argumentation et une rédaction bien souvent négligée. Par exemple, l'inventaire des actions mécaniques est trop souvent incomplet ou encore le théorème utilisé n'est pas rappelé. Le jury insiste sur l'importance du vocabulaire. Il y a régulièrement une confusion entre le principe fondamental de la dynamique et le théorème de la résultante dynamique.

En dehors de quelques fautes de calcul, la détermination de fonctions de transfert exprimées dans le domaine de Laplace et l'identification des grandeurs canoniques n'a que très rarement posé de problème aux candidats. En revanche, la valeur du gain maximal a été très peu justifiée correctement. Le gain maximal était essentiellement dû au numérateur du premier ordre de la fonction de transfert, il a été très souvent attribué à la résonance du dénominateur du second ordre. Seule une estimation rigoureuse de l'influence respective du numérateur et du dénominateur permettait de conclure.

Il apparaît trop souvent des affirmations sans justification. Pour que l'argumentation du candidat soit validée, elle doit à la fois faire apparaître une référence à la performance à vérifier, son critère, la comparaison de son niveau avec le résultat obtenu et la conclusion. Une réponse telle que « le seul compensateur à adopter est le PHC4 » n'est pas recevable même si elle est exacte.

IV Étude du système actif de compensation de houle AHC (Active Heave Compensator)

L'objectif de cette partie est de dimensionner un système actif de compensation de la houle et de valider sa conformité aux exigences du cahier des charges.

Le calcul du moment d'inertie a été très bien effectué et la grande majorité des candidats relève la coquille du sujet qui conduit à une expression du moment d'inertie qui n'est pas homogène. Les candidats qui n'ont pas relevé cette coquille n'ont bien évidemment pas été sanctionnés. Mais le jury déplore qu'un certain nombre de candidats ne sache pas exprimer le volume d'un cylindre de révolution. De plus, la détermination de l'inertie équivalente est rarement abordée et très peu réussie, montrant la maîtrise insuffisante de cette grandeur fondamentale de la mécanique par une grande majorité des candidats.

La rédaction de l'étude énergétique est trop souvent négligée. Il est rappelé que l'inventaire des puissances doit être séparé en deux parties : l'inventaire des puissances des actions extérieures dont la notation est $P(i \rightarrow j/\text{galiléen})$ et l'inventaire des puissances des actions intérieures dont la notation est $P(i \leftrightarrow j)$. Là encore les puissances nulles doivent faire partie de l'inventaire et être justifiées. Par exemple, dans l'inventaire des actions intérieures, doit apparaître la puissance des liaisons parfaites, internes au système isolé et dans l'inventaire des actions extérieures doit apparaître les liaisons parfaites avec le bâti galiléen. Ces dernières, $P(R_0 \rightarrow i/R_0)$, sont nulles pour deux raisons, les liaisons sont supposées parfaites $P(\leftrightarrow R_0) = 0$ et le bâti R_0 est galiléen, $P(i \rightarrow R_0/R_0) = 0$.

La question portant sur le choix du correcteur a été globalement bien traitée. Les critères à valider pour ce choix étaient imposés. Malgré cela, des candidats qui ne s'étaient pas approprié la problématique globale du sujet, ont effectué un choix en se limitant au seul critère du temps de réponse à 5 %.

V Conclusion sur la problématique

L'objectif de cette partie est de commenter l'écart entre les performances attendues du système souhaité et une performance mesurée sur le système réel.

Les candidats qui se sont approprié l'ensemble de la problématique ont apporté une réponse bien argumentée et synthétique.

Conclusion

La préparation de cette épreuve de sciences industrielles de l'ingénieur ne s'improvise pas. Elle est destinée à valider des compétences transverses en s'appuyant sur des réalisations industrielles complexes qu'il faut appréhender dans leur globalité. Elle est transverse entre les champs disciplinaires enseignés en SII mais aussi avec les autres disciplines de la filière. Cette préparation doit donc s'articuler autour de l'analyse et de la mise en œuvre de démarches de résolution rigoureuses s'appuyant sur des supports réels contextualisés.

Option Informatique

Présentation du sujet

Le sujet 2019 de l'option informatique s'intéresse à l'étude de l'énumération de Gray des écritures binaires et leur utilisation pour générer efficacement des combinaisons dans un ensemble à n éléments. La première partie traite de l'énumération lexicographique puis dans l'ordre de Gray des écritures binaires avant une étude théorique de cet ordre. La seconde partie concerne l'énumération des combinaisons de p éléments parmi n avant de faire le lien avec une représentation binaire et de trouver une application sur une restriction du problème du sac à dos. La mise en œuvre demandée nécessite la manipulation de liste et de vecteur. Le sujet est de longueur raisonnable, les meilleurs candidats ont traité l'ensemble des questions.

Analyse globale des résultats

Le sujet a été bien compris. Malheureusement, la formulation de certaines questions a pu légitimement troubler les candidats ; elles étaient involontairement ambiguës pour une programmation en **OCaml** ou **Caml-light** (que nous avons décidé de tolérer encore cette année pour ne pas pénaliser les doublants). De plus une indication était fautive. Nous sommes désolés de ces défauts, mais nous avons apprécié la capacité des candidats à s'adapter, soit en signalant et corrigeant l'erreur, soit en trouvant des stratégies de contournement raisonnables. Nous avons bien entendu accepté toutes les solutions cohérentes.

Les copies sont globalement lisibles et correctement présentées, même si certains persistent à écrire des codes sur plusieurs pages, et utilisent de nombreuses fonctions auxiliaires, sans expliquer leurs rôles et avec des noms de fonctions et de variables neutres, ce qui rend certains codes incompréhensibles en temps raisonnable.

Il faut bien sûr préciser le type des fonctions lorsqu'il n'est pas imposé, ou quand une fonction auxiliaire est écrite. La syntaxe **OCaml** est bien respectée, même si certains inventent des fonctions comme **List.make** ou continuent à mélanger des éléments **Python**, par exemple **for i in range**. Nous constatons toujours de grandes difficultés sur les références : oubli fréquent de **!**, syntaxes farfelues, création d'une référence dans une fonction récursive au lieu de la créer à l'extérieur puis de la modifier avec la fonction récursive. Lors des filtrages, certains oublient le cas de base ou retournent des messages d'erreur dans ce cas, ou encore renvoient des types différents selon les cas. Nous constatons également que de nombreux candidats ne savent pas identifier les situations de filtrage où le mot-clé **when** est indispensable. Ils confondent la variable, muette dans le filtrage, et sa valeur. Par exemple la fonction

```
let f x y = match x with
  y -> 1
  | _ -> 0 ;;
```

utilisée pour comparer des entiers renvoie toujours 1. Enfin, des confusions sur les rôles respectifs de **::** ou **@** et une utilisation souvent maladroite de **@**. De très nombreux candidats ne semblent pas mesurer le coût temporel de **q@[a]** pour l'ajout d'un élément **a** à la queue d'une liste **q**. Cependant, beaucoup de candidats maîtrisent bien tout cela et justifient leurs codes quand c'est nécessaire.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les premières questions ne sont pas claires puisqu'on demande de modifier la liste reçue en argument et de retourner un booléen. Retourner un couple `bool*list` a été une solution régulièrement adoptée, ce qui est très bien, mais dans ce cas, nous attendons que le candidat prenne en compte ce choix dans la question **Q2**. Par ailleurs, même si ce n'est pas usuel, le sujet demande d'*afficher* les n -uplets et non de créer une liste ou un tableau. Dans les questions **Q3** et **Q4**, on travaille sur des '`a list list`', la gestion du cas de base dans le filtrage et des concaténations n'est donc pas évidente et certains candidats ne prennent pas le temps de bien vérifier les types. Un nombre important de candidat, par un usage inapproprié de `@`, fusionnent les listes au lieu de garder des listes de listes. Nous avons également observé des incompréhensions sur ce qu'est une récursivité croisée et ce que cela induit en terme de complexité. À noter que certains candidats ont directement programmé à la question **Q4** une fonction « améliorée » au sens de la question **Q6**. Ils ont bien entendu été récompensés. Les questions suivantes, de la première partie, n'ont pas posé de difficulté particulière, mais certains candidats ne lisent pas bien la question et donc n'y répondent pas comme souhaité. On peut tout de même rappeler que, quand on utilise une démonstration par récurrence, il convient de bien vérifier l'initialisation, de poser l'hypothèse de récurrence et de démontrer l'hérédité, en utilisant l'hypothèse de récurrence.

La deuxième partie commence par un cas particulier. Il faut suivre l'avancement du sujet, il ne s'agit donc pas d'utiliser l'algorithme général de la question **Q17** pour traiter le cas de la question **Q14**. Une erreur s'est glissée dans l'indication de la question **Q16** ; une grande partie des candidats a corrigé ce point. Nous avons récompensé ceux qui ont suivi l'indication. Par contre, attention, sauf quand on modifie le dernier élément, il faut modifier tous les éléments qui suivent l'indice à modifier. Il convient de bien faire attention aux types utilisés pour les questions **Q16** et **Q17** ; le sujet impose l'utilisation de tableaux. De plus, attention à l'utilisation de l'évaluation paresseuse :

```
while c.(!i + 1) = c.(!i) + 1 && !i < p - 1
```

n'équivaut pas à

```
while !i < p - 1 && c.(!i + 1) = c.(!i) + 1.
```

Comme toujours, il faut rappeler que l'épreuve est corrigée par des humains, qui peuvent faire preuve de tolérance sur des erreurs de syntaxe peu importantes, mais doivent pouvoir comprendre sans difficulté les codes, ce qui devient vite impossible quand on utilise des fonctions auxiliaires nombreuses, simplement appelées `aux_1` à `aux_n` et utilisant les mêmes noms de variables. Pourquoi ne pas appeler par exemple `nombre_1` une fonction auxiliaire qui calcule le nombre de « 1 » contenus dans une liste ? Et bien sûr il faut conserver les noms et notations du texte.

Conclusion

Le temps de formation en informatique est limité et les candidats doivent apprendre deux langages dont la philosophie est notablement différente. C'est un exercice difficile, et le jury mesure cette difficulté. Nous ne pouvons donc que conseiller la pratique sur machine, seul moyen d'acquérir de bons réflexes de programmation afin d'écrire des codes clairs et lisibles. Les démonstrations théoriques doivent être précises. Les réponses doivent être argumentées. Il faut lire avec soin le texte et analyser exactement ce qui est demandé.

Néanmoins, avec toutes ces difficultés, beaucoup de candidats ont un niveau satisfaisant et l'adaptabilité dont ils ont fait preuve pour corriger les imperfections du texte est une grande satisfaction pour le jury. Un nombre important de copies sont d'un excellent niveau, alors qu'il est très difficile d'écrire des codes sans compilateur. Les meilleurs ont rendu des copies pratiquement parfaites. Le jury félicite tous ces candidats, qui se sont ainsi impliqués dans l'option informatique.

Allemand

Présentation du sujet

Le dossier à synthétiser en allemand s'appuie cette année sur un ensemble constitué de trois articles et d'un dessin de presse. Il porte un regard critique sur l'intelligence artificielle sous des angles divers : scientifique, politique, géopolitique, économique, et environnemental.

Un premier article donne l'occasion au célèbre scientifique Stephen Hawking de corriger les malentendus sur ce que nous croyons être l'intelligence artificielle, de réaffirmer le principe de précaution et d'appeler au contrôle politique d'une technologie à la fois prometteuse et inquiétante. Un deuxième article traite des travaux du chercheur Patrick van der Smagt concernant les champs d'application de l'intelligence artificielle et sur la stratégie d'emploi de l'intelligence artificielle chez Volkswagen. Un troisième texte analyse un sondage sur la perception par les Allemands du potentiel et du danger de l'intelligence artificielle. Un dessin de presse, enfin, suggère non seulement que Volkswagen semble actuellement en retard par rapport à Toyota, mais aussi qu'avec les robots humanoïdes, l'Homme risque de devenir le spectateur passif de sa propre obsolescence.

Tous ces documents invitent, par le biais d'une synthèse, à spécifier les champs d'application de l'intelligence artificielle, à en bien analyser les enjeux scientifiques, économiques et politiques, afin d'aider les scientifiques, les entrepreneurs et la puissance publique à prendre les bonnes décisions. On voit donc que le dossier ne cherche pas à valoriser chez les candidats un quelconque bachotage, mais invite à une pensée en mouvement, conduisant à mobiliser des champs lexicaux bien plus larges que ceux de la technologie et de la science.

Analyse globale des résultats

On peut se réjouir de ce que les documents ont dans l'ensemble été bien compris malgré la densité lexicale qui les caractérise. De même, les candidats semblent bien avoir admis la nécessité d'une interaction entre les documents et celle d'une structuration claire de la synthèse.

On perçoit cette année encore l'effort de la plupart des candidats pour acquérir une langue riche et idiomatique. Dans certaines copies toutefois, des passages naturellement idiomatiques alternent avec une langue artificielle et maladroite. Dans d'autres copies, trop de libertés ont été prises avec la correction syntaxique et la ponctuation. On note cette année particulièrement une certaine maladresse dans l'usage du paragraphe et un manque de rigueur dans l'articulation logique de la pensée.

L'évaluation a pris en compte comme prévu l'analyse détaillée des documents, y compris celle du document iconographique, la formulation d'une problématique englobant l'ensemble des documents, la proposition d'une synthèse structurée et l'interaction entre les documents. Certaines copies ont été pénalisées parce qu'un ou plusieurs documents ont été insuffisamment analysés, ou parce que la synthèse était négligée au profit d'une succession de résumés des différents documents. Rédiger une synthèse exige qu'on soit explicite, pour mémoire le lecteur doit pouvoir comprendre sans avoir connaissance des documents. Si les registres lexicaux sollicités étaient dans l'ensemble bien maîtrisés, on regrettera néanmoins cette année encore une tendance à abuser de la citation, à s'abstenir de reformuler, ce qui va à l'encontre des recommandations faites dans les précédents rapports. Une synthèse n'est pas une paraphrase ni un collier de citations. L'incorrection grammaticale, dans la mesure où elle nuit à l'articulation logique des arguments et à la réception globale du message, a été également sanctionnée.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La synthèse et sa méthode

« Il est admis en général que la synthèse reconstitue ce que l'analyse avait séparé et qu'à ce titre la synthèse vérifie l'analyse. » Les candidats sont invités à méditer cette formule de Claude Bernard et à s'en inspirer au moment de passer à la rédaction de leur synthèse, une fois le travail analytique accompli.

Pour mémoire, la synthèse exclut tout commentaire. Les candidats sont donc invités à ne pas se laisser aller à un commentaire personnel, aussi pertinent soit-il, que ce soit dans l'introduction ou dans la conclusion. Le titre devait renvoyer à l'ensemble du corpus et non à un aspect saillant d'un des documents. On se doit de proscrire les titres « passe-partout » du type „*Vor- und Nachteile der KI*“ et les titres qui ne font pas sens à force de vouloir être accrocheurs. L'introduction est la première démarche de la synthèse et se distingue de l'introduction à un commentaire composé. On a intérêt à y présenter brièvement les sources, à condition d'en dégager aussitôt l'argument principal. Ceci présente l'avantage de renforcer l'intelligibilité de la synthèse qui suit. Il est en outre attendu de bien définir la problématique générale dans l'introduction. Elle se doit de prendre en compte l'ensemble des documents et les candidats doivent s'efforcer de prendre du recul pour ne pas proposer de problématique partielle ou biaisée. Le candidat a ensuite le choix : soit présenter les axes de sa synthèse en fin d'introduction, soit se contenter de bien marquer au cours de son développement tout changement de perspective.

De façon générale, on s'attachera à privilégier l'organisation de la synthèse, l'enchaînement ordonné et hiérarchique des arguments et des faits, on insistera sur la nécessité de faire interagir les documents au lieu d'effectuer des synthèses successives, ce qui serait bien sûr pénalisé. Cette année encore, le jury a eu à déplorer une tendance à enchaîner des affirmations sans lien logique, que ce soit sur le fond ou dans la forme. Il va de soi que la structuration de la synthèse gagne à être subtile et à dépasser les constructions convenues du type problèmes-causes-solutions ou avantages-inconvénients-synthèse. Là aussi certains candidats relèvent le défi tandis que d'autres se réfugient dans la facilité, ce qui les conduit souvent à se répéter. La synthèse se doit aussi de bien hiérarchiser les éléments de l'argumentation.

Parmi les arguments majeurs, parfois négligés, qu'il aurait fallu restituer en les reformulant :

- la nécessité d'un contrôle politique, la notion de bénéfice collectif ;
- la dimension apocalyptique des mises en garde ;
- la « naïveté » de Mark Zuckerberg et les enjeux économiques en général ;
- le principe de précaution ;
- le danger d'une mise sous tutelle et la question de l'obsolescence de l'Homme.

Conclure n'est pas une obligation absolue. S'il s'agit de répéter ce qui a déjà été dit ou de glisser un commentaire personnel, mieux vaut s'abstenir. Mais s'il s'agit de finir par un élément issu d'un des documents particulièrement convaincant, ou de clore la synthèse par une phrase percutante, c'est-à-dire de produire un effet de conclusion, c'est tout à fait bienvenu. Il ne faudrait toutefois pas faire de la conclusion un fourre-tout constitué de ce qu'on n'a pas su intégrer à la synthèse (dans un nombre non négligeable de copies ce fut le cas par exemple pour la question du contrôle politique et technologique de l'intelligence artificielle).

La synthèse et les compétences linguistiques qu'elle mobilise

La qualité de la langue et la capacité de reformulation sont évidemment des critères très importants et vont souvent de pair avec la pertinence de la synthèse. On regrettera la tendance — pénalisée — à reprendre les expressions des textes sans se donner la peine de les reformuler ni de démontrer qu'on en a compris le sens. Ainsi a-t-on pu voir des éléments comme *Schlüsseltechnologie*, *Sisyphusarbeit*, *Entscheidungsgewalt*, repris dans une sorte de copier-coller confus, alors qu'il aurait fallu les reformuler et expliciter. On encourage

les étudiants à acquérir un bagage lexical solide au niveau du groupe verbal. Trop de candidats emploient abusivement *schaffen, fördern, gründen, haben, machen*. Il convient également d'être à l'aise avec les données chiffrées, par exemple pour exploiter un sondage ou des données statistiques.

De façon générale, il est impératif de redevenir exigeant quant à l'usage de la virgule, qui n'est pas une convention grammaticale, mais dont l'usage est absolument nécessaire pour garantir l'intelligibilité immédiate du propos. L'introduction, la présentation éventuelle des documents et la problématisation mobilisent également un lexique spécifique (dates, sources, interrogation indirecte, hiérarchisation, marqueurs logiques et chronologiques, etc.). La synthèse et l'enchaînement ordonné supposent quant à eux un entraînement à la formulation de l'opposition, du parallélisme, du paradoxe, de la constatation de faits en bannissant la tendance à se réfugier dans le trop fameux *es gibt* trop souvent rencontré.

Les candidats sont également encouragés à viser la correction morphologique et syntaxique, dont l'absence ne saurait être compensée par une bonne compréhension ou une synthèse habile. On ne peut ici que renvoyer aux rapports précédents et insister sur les lacunes principales constatées cette année : maîtrise du participe passé des verbes faibles et forts, place du verbe conjugué dans la principale, la subordonnée et l'indépendante, conjugaison de *wissen*, confusion entre *man, Mann* et *wir*, usage de *die meisten...*, emploi de *diejenigen, die*, emploi du passif, emploi du comparatif et du superlatif, construction du complément du nom, emploi du pronom relatif, etc.

Conclusion

Les futurs candidats sont invités à acquérir un niveau linguistique solide sur le plan grammatical et à privilégier une langue naturellement idiomatique. Il leur faudra savoir évoluer sur tout type de terrain et continuer à s'entraîner de façon intensive à la compréhension de l'écrit. La cohérence de la synthèse doit prendre en compte la totalité des documents. Le respect des contenus des documents, la mise en évidence de leur interaction, le temps consacré à une analyse méticuleuse préalable ainsi que le souci d'une habile reformulation lexicale sont les clefs d'une synthèse de qualité.

Anglais

Présentation du sujet

Le dossier proposé pour l'épreuve d'anglais commune aux filières MP, PC et PSI est composé de quatre documents qui permettent de s'interroger sur l'origine mais aussi sur les conséquences de la montée de mouvements exprimant un certain scepticisme, voire un rejet total, vis-à-vis de la science et de savoirs scientifiques établis. Cette problématique s'inscrit dans une volonté de faire réfléchir les futurs ingénieurs aux principaux enjeux contemporains auxquels ils seront confrontés. Les documents, publiés entre 1995 et 2018, sont de nature très diverse. Le point de départ de ce dossier est le témoignage de Harry T Dyer, universitaire britannique ayant assisté à la conférence organisée pour la première fois par les « platistes » au Royaume-Uni en 2018, publié sur le site d'information américain *Live Science*. La position d'observateur de Harry T Dyer permet de prendre du recul quant à la légitimité du doute dans la démarche scientifique, tout comme la publication de Cynthia Leifer, universitaire et scientifique, sur le site américain *Pacific Standard*. Ce recul est également présent dans les deux autres documents qui viennent, sur un ton différent, compléter cette réflexion : l'extrait de la série *Friends* dans lequel Phoebe, une profane, et Ross, un scientifique, se livrent à un débat houleux sous le regard amusé des téléspectateurs et un dessin humoristique réalisé par Tony Auth pour *The Philadelphia Inquirer* dont l'ironie nous invite également à prendre du recul par rapport à l'enseignement dispensé par le professeur. Ce dossier, au-delà de la place à accorder au doute dans la démarche scientifique, met également en lumière la question plus large de la relation entre connaissance et pouvoir dans une société en pleine évolution où internet et les réseaux sociaux permettent à chacun de partager sa propre « expertise » sans pour autant toujours en mesurer les conséquences à long terme.

Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation de la synthèse sont au nombre de cinq. L'évaluation s'appuie sur différents descripteurs qui permettent, pour chaque critère, de passer d'un palier à un autre. Les paliers correspondent au degré de maîtrise des compétences évaluées.

— Problématisation

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à introduire les documents composant le corpus et à poser une problématique pertinente qui englobe toutes les sources. Une simple thématique ne saurait constituer une problématique, même si elle est précédée de l'expression « *To what extent* ».

— Restitution des informations

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à repérer les informations essentielles de l'ensemble du corpus et à les hiérarchiser de façon pertinente. Ce critère permet aussi d'évaluer la finesse d'analyse des candidats et la restitution des nuances de points de vue.

— Synthèse

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à mettre en relation de façon cohérente les informations repérées dans tous les documents pour présenter une synthèse clairement organisée en parties distinctes et progressives.

— Richesse linguistique

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à mobiliser les structures et champs lexicaux adéquats. Il ne s'agit donc pas de complexifier inutilement le discours mais bien de se rapprocher d'une langue

authentique et adaptée à la restitution du message. « Richesse linguistique » fait référence au degré de précision et de nuance qu'autorise la maîtrise linguistique du candidat.

— Correction linguistique

Il s'agit d'évaluer la capacité du candidat à utiliser une langue syntaxiquement et grammaticalement correcte, en privilégiant toujours l'intelligibilité du discours.

Analyse globale des résultats

Dans l'ensemble, les candidats ont bien compris la thématique et ont souvent réussi à formuler une problématique couvrant l'ensemble du dossier. Les réponses apportées sont assez complètes et organisées de façon cohérente. Les correcteurs ont apprécié les efforts de structuration de la synthèse avec notamment une phrase, au début de chaque paragraphe, permettant d'identifier l'angle sous lequel les documents seront confrontés. Des efforts sont néanmoins à faire concernant les transitions entre les différentes parties, souvent abruptes.

La restitution des informations est généralement convenable, les candidats ayant repéré à la fois la présence nécessaire du questionnement dans toute démarche scientifique ainsi que le glissement dangereux vers un scepticisme systématique qui ferait perdre à la science toute légitimité et aurait de graves conséquences tant sur le plan de la santé que de l'éducation, ou encore de la démocratie. Deux éléments en particulier ont permis de distinguer les meilleures copies : l'identification des points de vue et le ton des documents qui n'ont que très rarement été pris en compte, qu'il s'agisse de l'humour dans *Friends* ou de l'ironie dans le dessin de Auth, trop souvent mal compris et très peu exploité. Une approche trop descriptive des documents et le manque de hiérarchisation des différents éléments constituent un obstacle à la réalisation d'une synthèse efficace.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le titre

Un titre précis et informatif, qui indique clairement le thème du dossier, est requis. Il est inutile de chercher des titres accrocheurs, ou des jeux de mots plus ou moins judicieux. Les candidats ne rédigent pas un article qui sera publié. Cette année, certains candidats ont choisi de formuler une question pour le titre, ce qui peut convenir mais ne peut se substituer à une problématique.

Introduction et problématisation

La difficulté d'une introduction réussie réside à la fois dans sa concision et sa précision. Il s'agit pour les candidats à la fois de montrer les liens logiques entretenus par les sources autour d'une thématique et de démontrer leur capacité d'analyse par l'explicitation des enjeux du corpus. Pour ce faire, une contextualisation à l'aide d'éléments extérieurs au dossier n'est pas une plus-value ; en d'autres termes, il ne faut vraiment pas faire d'ajouts et bien se limiter aux idées développées dans les documents, même pour l'accroche.

L'importance de la question problématique est à souligner : elle doit être présente de préférence sous la forme d'une question directe mais cela n'est pas obligatoire. Les formulations indirectes sont acceptées dans la mesure où elles ne conduisent pas à confondre problématique et thématique. Le jury souhaite également mettre en garde les candidats contre les approches binaires du type : *a boon or a bane* ? Enfin, une série de questions permettant d'annoncer, de manière indirecte, un plan pour la synthèse, ne peut pas être considérée comme une problématique. Le candidat doit faire un choix et définir un axe qui oriente

sa réflexion. L'annonce d'un plan n'est alors pas pertinente puisque les enjeux sont clairement identifiés par la problématisation. De plus cela nous paraît contraire à l'esprit même de l'épreuve de synthèse.

La présentation et l'exploitation des sources est encore souvent absente ou maladroite. Elle est attendue dans l'introduction. Lorsqu'elle est bien menée, elle permet dès les premières lignes de rendre compte de la compréhension des enjeux par le candidat. Une présentation qui donne d'emblée la nature des documents (article, éditorial, témoignage, graphique, dessin de presse, etc.) et les positionne les uns par rapport aux autres, de façon à être dès ce stade dans une démarche synthétique, éclaire le lecteur (qui n'est pas censé connaître le contenu des documents). Dans le dossier proposé cette année, les candidats se sont souvent contentés de traduire, avec plus ou moins de réussite, les informations données en français sur la première page de l'énoncé. Proposer une simple liste sans mettre en relation les documents ou, à l'inverse, résumer plus ou moins longuement chaque document sans aucune hiérarchisation ne permet pas de cerner les enjeux du dossier et constitue un écueil majeur. Nous rappelons qu'il est inutile de recopier les titres des documents dans leur intégralité.

Le plan de la synthèse

Les meilleures copies se distinguent généralement par le fait que le candidat sait mettre en évidence le fil conducteur de l'ensemble. Techniquement, cela consiste à faire débiter chaque paragraphe par une idée maîtresse synthétique qui annonce un aspect remarquable du dossier et qui est ensuite illustrée par des arguments reformulés provenant des différentes sources. Rappelons aux candidats que le plan de synthèse attendu à ce niveau de concours se doit de dépasser la restitution purement factuelle et témoigner d'un niveau d'analyse qui démontre qu'ils ont compris les enjeux du corpus. Au sein de chaque paragraphe, les liens doivent être logiques pour que l'on puisse suivre le raisonnement. Ainsi si on annonce un paragraphe sur les conséquences du doute, il ne faut traiter que des conséquences et non des causes. Par ailleurs les idées développées dans chaque paragraphe doivent être articulées et non juxtaposées : les mots de liaison sont alors utiles. Il est également essentiel de faire référence aux documents avec précision et nuance, en distinguant bien l'auteur de la source : Harry T Dyer s'appuyait par exemple sur les écrits de Michel Foucault ; Cynthia Leifer n'est pas une journaliste travaillant pour *Pacific Standard* mais, comme le précisait la note de bas de page, un professeur en immunologie. On ne saurait non plus se contenter de les appeler par leur prénom (Cynthia, Harry). Comme le démontrait le dossier d'ailleurs, tous les points de vue de se valent pas. Enfin, faire référence aux documents par « document 1 », « document 2 » etc. n'est pas acceptable et a donc été pénalisé par le jury.

Dans le dossier de cette année, il fallait non seulement se pencher sur la place à accorder au doute et au questionnement dans la démarche scientifique mais aussi analyser les liens entre connaissance et pouvoir : lorsque le doute n'est plus là pour nourrir la démarche scientifique mais pour la détruire ou s'y substituer, on passe d'une relation saine à une relation mortifère. Cela n'est pas sans conséquence comme le montraient les documents. Beaucoup de candidats ont d'ailleurs mentionné les conséquences de façon superficielle, sous forme de liste et sans développer. Les synthèses les plus nuancées ont bien vu les dangers liés à l'éducation : Leifer mentionne explicitement les risques encourus pour un pays qui serait incapable de développer l'esprit critique des jeunes générations et mettrait ainsi en danger la connaissance ; le dessinateur, quant à lui, ne cautionne pas l'approche de l'enseignant aux allures de dictateur qui place théories du complot et vérités scientifiques sur le même plan. L'extrait de *Friends* mentionnait lui aussi les conséquences négatives d'un manque d'éducation. Voici deux exemples de plan souvent adopté par les candidats.

— Exemple 1

- I. Growing skepticism towards science
- II. Doubt is useful and necessary
- III. The negative impacts and consequences of doubt and denial

— Exemple 2

- I. Reasonable doubt guarantees progress and a healthy debate
- II. Skepticism can threaten the very notion of science for several reasons
 - a. The development of the internet and social media : knowledge is decentralized
 - b. The (sometimes understandable) distrust towards ‘Scary’ scientists
- III. The far-reaching consequences of extreme skepticism and denial

La conclusion

Elle n’est pas requise par le jury ; en effet le dernier argument présenté peut avoir une valeur conclusive. Elle est inutile si elle reprend des arguments déjà présentés et pénalisante si elle amène à introduire des arguments extérieurs au dossier ou des commentaires personnels.

Explicitation des nuances

Une reformulation approximative et un manque d’explicitation des enjeux et des nuances sont encore souvent à déplorer. Par exemple, il ne suffit pas d’annoncer que le dessin de presse fait preuve d’ironie. Il convient d’expliquer brièvement comment cette ironie est véhiculée. L’intention de Auth est essentielle ici : celui-ci dénonce la pratique qui consisterait à tout mettre sur le même plan comme le fait l’enseignant qui, dans ce cas précis, se place en tant qu’expert détenteur d’un certain pouvoir sur les esprits qu’il forme, notion reprise par Cynthia Leifer et Harry T Dyer ainsi que dans *Friends* lorsque Ross s’efforce d’en apprendre davantage à Phoebe sur la théorie de l’évolution. Certains candidats ont néanmoins fait preuve de finesse dans l’analyse, remarquant la confusion de l’enseignant ne sachant plus quelle théorie pointer du doigt ou encore l’anonymat des conspirationnistes qui ne sauraient avoir le même poids que les grands scientifiques dont les noms sont inscrits sur la partie gauche du tableau.

En outre, il est à noter que des nuances comme l’ironie ou l’humour ne doivent pas uniquement être recherchées dans le document iconographique mais doivent également être débusquées dans les autres documents. *Friends* est une sitcom et le ton employé est celui de la comédie. Harry T Dyer fait lui aussi preuve d’humour dans son article comme le montre notamment l’aparté au début de l’article et le jeu de mots à la fin : *it seems the flat earth is going to be around for a while*.

Les candidats doivent également prêter une attention particulière au paratexte, ce qui lui permettra la prise de recul nécessaire au croisement des documents et constitue une aide précieuse à la conceptualisation. Dans ce dossier, les candidats n’ont pas toujours pris en compte la spécificité des documents et les différents points de vue : le témoignage de Dyer, le point de vue d’experts et de scientifiques pour Dyer, Leifer, mais aussi pour Ross, paléontologue, et pour l’enseignant dans le dessin humoristique.

Qualité de la langue

Dans l’ensemble, les candidats s’expriment dans un anglais intelligible. Certaines copies présentent même un niveau de langue élevé, voire remarquable dans certains cas. Cela se manifeste par l’utilisation d’un lexique riche et précis, de structures variées, voire complexes. Toutefois les candidats doivent veiller à ne pas tomber dans l’excès en multipliant les formules recherchées, ce qui pourrait donner à leur propos un caractère artificiel et nuire à la clarté de l’exposition. En général, le discours est assez fluide, les variations qualitatives les plus importantes sont observées dans la maîtrise grammaticale.

Correction de la langue

Nous avons rencontré encore beaucoup de fautes de grammaire de base, comme par exemple les accords sujets-verbes, mais aussi les règles d’usage des adjectifs et les erreurs de temps. De nombreuses copies

démontrent un manque de maîtrise de la syntaxe des questions : certaines comportaient soit deux auxiliaires, soit pas d'auxiliaire du tout. Ce manque de maîtrise du questionnement est d'autant plus gênant qu'il est porté à l'attention du correcteur dès l'introduction, au moment de la formulation de la problématique.

L'emploi abusif d'expressions semi-quantitatives comme « *a lot of* » non seulement témoigne d'un niveau de langue peu élevé mais est aussi révélateur d'un manque de précision qui caractérise souvent l'ensemble de la restitution. Nous invitons les candidats à employer une langue aussi précise que possible, et à cette fin l'usage des quantificateurs adaptés aux types de noms (*much, many, little, few, a great deal of, a great many, etc.*) est à recommander.

Nous invitons les étudiants à mieux réfléchir sur la détermination des groupes nominaux ainsi qu'à la nature des éléments de la phrase (noms dénombrables/indénombrables ; adjectifs/noms).

Richesse linguistique

Nous avons remarqué que dans certaines copies les candidats tentent d'élever le niveau du vocabulaire, ce qui est à encourager, mais cela ne doit en aucun cas conduire à obscurcir le propos. À plusieurs reprises, nous avons observé que cet effort lexical conduit les candidats à se lancer dans un verbiage émaillé d'expressions et de vocabulaire appris par cœur et mal maîtrisés. Ceci a parfois eu pour effet de rendre le propos inintelligible au point qu'il était difficile de reconnaître les arguments reformulés. Nous tenons aussi à signaler l'usage abusif de *we, us, our*, avec des formulations d'une grande maladresse et artificielles du type « *our dossier* », « *our documents* », « *we can see* ». En outre, il convient d'être particulièrement vigilant dans le choix des mots de liaison. Si ces derniers sont utilisés de façon inappropriée pour connecter deux idées qui n'ont rien à voir l'une avec l'autre, le candidat fait dire aux documents ce qu'ils ne disent pas en réalité, et le sens du propos est altéré. À l'opposé, la clarté et l'authenticité de la langue ont été valorisées.

Conclusion

Le thème du dossier de cette année ne constitue pas en lui-même un obstacle à la compréhension des documents par les candidats. Toutefois une lecture trop rapide les a souvent conduits à rédiger une synthèse qui ne rend pas compte de toutes les nuances qu'il comporte. Nous recommandons donc aux candidats d'utiliser les quatre heures dont ils disposent pour analyser en détail les points de vue exprimés par chaque document. Cette analyse est nécessaire afin d'élaborer une synthèse qui rende compte des rapprochements et oppositions perceptibles entre les différentes opinions exprimées.

Le jury tient à ce stade à remercier les enseignants pour l'excellente préparation prodiguée aux candidats qui, dans leur immense majorité, maîtrisaient les attendus conceptuels et formels de la synthèse.

Arabe

Présentation du sujet

Les trois articles qui constituent le dossier, proposé au concours cette année pour l'épreuve d'arabe, convergent vers une thématique commune *la société civile dans le monde arabe*. L'un des articles, intitulé du même nom, donne une image panoramique, fouillée et détaillée de la société civile dans l'ensemble du monde arabe. L'auteur y évoque le rapport complexe, marqué par la méfiance et la suspicion, qui lie les instances politiques arabes aux organismes relevant de la société civile. Celle-ci est souvent cantonnée dans la sphère du développement social et économique et elle est écartée de tout enjeu civique ou politique.

Si cet article a une portée générale et sert de préambule pour appréhender la question de la société civile dans sa globalité, les deux autres articles viennent soit pour illustrer et étayer les thèses de ce document, le cas de la société civile yéménite, ou les relativiser, voire les réfuter à travers l'exception qui confirme la règle, la société civile tunisienne. Ainsi, *Le drame de la société civile yéménite* retrace d'abord l'historique d'une société civile qui a atteint l'apogée dans les années 90 du XX^e siècle avant de sombrer à cause de la guerre civile actuelle. Le dernier article va à l'encontre des deux précédents. En effet, la société civile tunisienne a joué un rôle prépondérant avant et après la révolution de 2011. Cela a permis à quatre de ses organismes de gagner le prix Nobel de la paix en reconnaissance à sa réussite à maintenir la paix civile et à s'imposer comme un interlocuteur et un partenaire actif de l'état tunisien.

Analyse globale des résultats

Une proportion significative des candidats a posé une problématique réductrice qui ne leur a pas permis d'exploiter complètement l'ensemble des textes proposés. Le jury a par ailleurs fréquemment relevé la présence d'éléments extérieurs aux textes. Il note également que de nombreuses copies se contentent d'énumérer des faits sans contextualisation ni mise en perspective faisant ainsi fi du travail de synthèse demandé.

Ces remarques ne mettent pas en cause le niveau général très satisfaisant des candidats. La majorité est au fait des attentes et exigences du concours et s'y conforment. Ils respectent le format du concours en donnant un titre à leur production et en indiquant à la fin le nombre de mots avec précision. Rares sont les copies qui ne respectent pas ces deux impératifs.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Compréhension

Un bon départ pour entamer l'exercice de la synthèse consiste d'abord à comprendre profondément les textes dans les grandes lignes ainsi que dans les moindres détails. La majorité des candidats ont fait preuve d'une compréhension très satisfaisante des documents, ce qui atteste d'une bonne maîtrise de la langue arabe. Cependant, nous avons pu relever quelques imprécisions qui se sont répétées dans plusieurs copies.

Ce n'est pas l'état tunisien, ni la société tunisienne dans son ensemble, ni la société civile tunisienne dans son intégralité, qui ont reçu le prix Nobel de la paix mais bel et bien quatre organisations de la société civile tunisienne — énumérées pourtant dans l'article afférent — qui sont lauréates de ce prix.

De même plusieurs candidats définissent la société civile comme une entité politique ou une composante essentielle de l'état. Cette perception va à l'encontre des définitions qui se trouvent dans les articles proposés. Cela a faussé et biaisé l'approche globale de certaines synthèses.

La compréhension a surtout une incidence directe sur le choix de la problématique qui est un élément majeur pour toute synthèse réussie.

Problématique

Une problématique pertinente doit s'atteler à donner un aperçu historique sur la société civile arabe et à présenter ses deux avatars, tunisien et yéménite dont l'un incarne les difficultés endémiques, structurelles, et l'autre indique les potentialités possibles et réalisables.

Les candidats qui ont axé d'abord leur problématique sur la société civile arabe et qui ont perçu que les cas du Yémen et de la Tunisie ne sont là que pour illustrer une composante essentielle de toute société moderne ou aspirant à la modernité, ont présenté les meilleures prestations. On peut dire schématiquement que le quart des candidats est dans cette configuration et leurs travaux étaient bien structurés et dénotaient une compréhension profonde et fine des textes et une restitution quasi complète des idées clés.

Cependant, une partie non négligeable des candidats a choisi une problématique secondaire ou subsidiaire.

- Le *Printemps arabe* a monopolisé beaucoup d'attention et d'énergie et a détourné partiellement et parfois presque totalement les candidats du sujet principal, la société civile arabe. Certes, les contingences du *Printemps arabe* sont bien présentes mais elles ne sont évoquées que dans la mesure où elles ont un impact sur la société civile arabe. Le *Printemps arabe* n'est jamais une finalité en soi et ce choix de problématique est une erreur stratégique qui a eu des répercussions sur la restitution où souvent les candidats négligent la partie historique ou définitoire de la société civile.
- Un autre choix hasardeux de problématique concerne le rôle attitré attribué aux sociétés civiles arabes comme leaders de tout mouvement contestataire ou révolutionnaire (*sic*). Outre, le caractère réducteur et erroné de cette perception, cette problématique amène une analyse tronquée qui ne rend pas du tout compte des vrais enjeux qui traversent les trois textes.
- D'autres candidats, une minorité, ont présenté une production sans aucune problématique. Certains ont bien une problématique sous-jacente et leur travail ne manque pas de pertinence et d'analyses fines. Mais, il est nécessaire d'explicitement sa problématique pour établir un contrat avec son lecteur potentiel et mesurer sa capacité à s'y conformer. Les risques d'égarement, du hors sujet et de redondance sont plus perceptibles dans les travaux qui manquent de problématique annoncée. D'autres candidats, une infime minorité, ont présenté un travail confus, incohérent où les idées se juxtaposent sans aucun fil conducteur.

La nécessité de choisir une problématique, et à fortiori une problématique qui cerne bien l'essentiel des documents proposés, est un gage d'une synthèse pertinente et réussie.

Restitution

Une problématique pertinente, bien choisie, induit souvent une restitution strictement fidèle aux textes. Aucune idée extérieure aux textes proposés ne doit s'immiscer dans la synthèse. Il faut restituer les idées des textes, rien que les textes. Les candidats doivent se garder de toute subjectivité intrusive dans la restitution et cela concerne tous les « compartiments » de leur travail. Il est rare de trouver une copie exempte de toute coloration ou sensibilité personnelle. Cela se manifeste dans les meilleures copies par des allusions furtives en introduction sur « l'importance primordiale de la société civile pour le devenir de nos sociétés arabes » jusqu'au candidat qui prône, en conclusion, avec un accent militant les vertus d'une société civile dynamique et opérante. Ce militantisme mal-à-propos, dans le contexte d'une synthèse, a

amené certains candidats à focaliser leur travail sur le texte qui évoque l'expérience de la société civile tunisienne et négliger les deux autres. Or, une synthèse réussie ne doit négliger aucun document proposé, même celui pour lequel le candidat se trouve en désaccord complet. Il doit opérer une approche transversale de l'ensemble des documents proposés pour extraire l'essentiel, en rapport étroit avec la problématique choisie.

Un autre travers constaté dans la restitution consiste à énumérer les faits sans aucune contextualisation ou mise en perspective. Ainsi, plusieurs copies citent, par exemple, les diverses réalisations de la société civile tunisienne : élaboration de la constitution, apaisement des tensions sociales, défense des droits civiques etc. sans aucune allusion au contexte historique post révolutionnaire. Ce procédé énumératif relève de la paraphrase et ne dénote aucune appropriation du candidat des textes pour les restituer dans un texte clair, structuré et qui opère un va-et-vient constant entre l'ensemble des documents.

Une condition cardinale pour toute synthèse réussie consiste aussi dans la clarté et la maîtrise de l'expression. Cela a trait à la question capitale de la langue.

La langue

Il ne s'agit nullement ici de dissocier le contenu de la forme en évoquant à part la question de la langue. La qualité du contenu réside dans la forme et inversement. Les meilleures synthèses alliaient presque toujours : problématique pertinente, restitution fidèle dans un excellent niveau de langue. Mais, il y a une ou deux exceptions où le candidat présente un travail structuré, riche et pertinent au niveau du contenu mais avec un niveau de langue relativement défaillant. Ce cas de figure rare est moins pénalisé que l'autre cas de figure, un peu plus fréquent, où le candidat écrit dans une langue impeccable mais dont le contenu est décousu, incohérent faisant fi des règles élémentaires de la synthèse.

Toutefois, il est important d'écrire dans une langue correcte qui respecte les règles de la grammaire et où le candidat fait preuve d'une certaine richesse lexicale pour pouvoir exprimer avec exactitude les idées et les nuances des documents restitués.

Voici les erreurs les plus fréquentes relevées et qui sied à tout candidat sérieux d'éviter à l'avenir.

Erreurs rédhibitoires

Le verbe ne prend **jamais** *tâ' marbûta* (ة) : نشأة au lieu de نشأت (elle a émergé), تعهدة au lieu de تعهدت (elle s'est engagée à), etc. De même certains noms de pays ne prennent jamais l'article (ال), تونس (Tunisie) ne peut s'écrire التونس.

Erreurs d'orthographe

ديموقراطية (démocratie) ne s'écrit pas avec و, plutôt ديمقراطية, erreur particulièrement répandue.

أولة (première) ne s'écrit pas avec ة mais plutôt *alif maqsûra* أولى.

لذا (c'est pourquoi) s'écrit avec *alif mamdûda* et un *dâl interdental* et pas avec un *dâl* et *alif maqsûra* (لدى), erreur très fréquente.

Plusieurs substitutions erronées de ة (*tâ' marbûta*) par un ت (*tâ' mabsûta*). Exemples : معانات (souffrance, épreuve) au lieu de معاناة / انتفاضت (soulèvement) au lieu de انتفاضة.

Ajout, suppression ou déplacement d'une voyelle longue, le plus curieux est cet ajout du *yâ'* (ي) pour اليمنى (yémenite) qui devient يميني (de droite, tendance / courant politique).

Les erreurs relatives aux emphatiques : نظم (organiser), écrite نضم / منظمات au lieu de منظمات (organisations) / تضييق au lieu de تضيق (serrement).

Les accords des pluriels inanimés

Les exemples sont innombrables, nous nous contentons de citer deux.

أولهم au lieu de أولها en référence à (المقالات , les articles).

غيرهم au lieu de غيرها en référence à (البنود , clauses). Le pluriel inanimé, est-il nécessaire de le rappeler, ne s'accorde qu'avec le féminin singulier.

Lexique

On relève un usage inapproprié de certains termes qui induit confusion et imprécision. Exemple : نَدَّد (décrier, dénoncer) qui devient chez certains candidats (réclamer et exiger).

Usage convenu, stéréotypé de : طالما / طالما (aussi longtemps que ; il y a longtemps que) que l'on rencontre en premier mot de la synthèse dans plusieurs copies. Cet usage irréfléchi, plaqué que l'on rencontre souvent dans d'autres examens et concours pour tous types de sujets, est souvent utilisé, comme pour le sujet de la société civile arabe, à mauvais escient. Cet usage intensif de طالما / طالما vide de son sens ces deux occurrences qui deviennent sans exactitude ni pertinence.

Conclusion

Les résultats sont globalement de bonne facture mais la marge de progression reste importante pour un exercice qui requiert un esprit scientifique inhérent à la formation et à la vocation de futurs ingénieurs.

Chinois

Présentation du sujet

Le sujet, dont le thème général est la protection de notre planète, propose les documents suivants :

- un extrait adapté d'un article paru sur le site internet « 作文吧 www.zuowen8.com », « 学会保护地球 Apprenez à protéger la Terre » ;
- une image parue dans le journal chinois « Quotidien du Peuple 人民日报海外版 », le 8 mai 2018 ;
- quatre illustrations parues sur divers sites internet
 - 集图网 www.jituwang.com,
 - fr.fotolia.com,
 - www.hubpd.com,
 - www.中再交易网.com - China Resources Recycling ;
- un article adapté de 冯麟茜 (Feng Lingxi) et 解亦鸿 (Jie Yihong), paru dans le journal chinois « Quotidien du Peuple 人民日报海外 », le 8 mai 2018, « 保护地球, 中国人在行动 Protéger la Terre : les Chinois sont en action ».

Les candidats doivent rédiger en chinois et en 600 caractères environ une synthèse des documents proposés, incluant obligatoirement un titre et indiquant précisément à la fin le nombre de caractères utilisés (titre inclus). La synthèse peut être rédigée en caractères simplifiés ou complexes et un écart de 10% en plus ou en moins est accepté. L'usage de tout système électronique ou informatique est interdit dans cette épreuve.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 29 candidats se sont présentés à cette épreuve. Nous avons eu le plaisir de corriger d'excellentes copies montrant une bonne maîtrise de la langue. Les candidats ont globalement un bon niveau en chinois et leur travail montre la richesse de leur vocabulaire et de leur structure grammaticale.

Les résultats sont donc tout à fait satisfaisants.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Comme pour les autres langues, il existe cinq critères précis pour l'évaluation de cette épreuve.

- Problématisation (titre, problématique et sources) : la problématique proposée est-elle en cohérence avec l'ensemble des documents ? les sources sont-elles exploitées en rapport avec la problématique choisie ?
- Restitution des informations : les informations données dans la synthèse sont-elles complètes et correctement hiérarchisées ? les informations présentes proviennent-elles bien toutes des documents proposés ? le ton des différents documents est-il pris en compte ?
- Synthèse : l'argumentation est-elle solide ? cohérente ? le point de vue des différents documents est-il correctement pris en compte ?

- Richesse linguistique : le répertoire est-il suffisamment vaste pour rendre finement toutes les idées souhaitées ? est-il utilisé à bon escient ?
- Correction linguistique : le travail proposé est-il facilement compréhensible ? est-il proche d'une langue authentique.

Les candidats ont presque tous respecté les consignes sur la forme du travail (titre, longueur, décompte du nombre de caractères).

La plupart des candidats ont montré une maîtrise dans la fluidité de la langue et un lexique étendu. Cependant, certains ne semblent pas savoir ce que l'on attend d'eux. Ces derniers ont multiplié les fautes d'accentuation et de grammaire et proposent une thématique maladroitement exploitée. Ils construisent une structure incohérente ou utilisent mal les sources. Ils possèdent un vocabulaire assez limité, et ne savent pas bien utiliser les synonymes. Il y a parfois trop de répétitions et de paraphrases des documents, qui n'ont donc pas été reformulées dans une perspective critique.

Les candidats doivent veiller à éviter les répétitions, utiliser un vocabulaire approprié et écarter les faux caractères. Leur travail doit également veiller particulièrement aux spécificités et aux différences d'expression chinoise.

Conclusion

Il s'avère, lors de cette épreuve, qu'un manque de niveau réel en chinois peut avoir des conséquences désastreuses, mais avec un entraînement régulier en laboratoire, un respect des consignes, une bonne maîtrise des cinq compétences ci-dessus, une synthèse correcte, les candidats devraient avoir en main les outils pour accéder, grâce à leur travail, à de bons résultats.

Espagnol

Présentation du sujet

Le sujet de cette année n'était pas de nature à surprendre, car il s'agissait d'un débat bien actuel dans nos sociétés : la pertinence du langage inclusif. Le corpus est composé de deux articles de journaux qui plaident pour le maintien du masculin générique ou « terme non marqué », selon le métalangage linguistique, en accord avec le point de vue de l'Académie royale espagnole ; tandis qu'une épigraphe, extraite d'un guide du bon usage de la langue destiné aux députés argentins, et un dessin humoristique fustigent la place dominante qu'occupe le masculin dans la langue espagnole.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, cent-soixante-et-onze synthèses ont été proposées à notre correction, preuve de l'intérêt que suscite la langue espagnole chez les étudiants, parmi lesquelles le jury a trouvé des travaux d'une grande qualité. Nous saluons les efforts des candidats pour obtenir un niveau linguistique adapté à ce genre d'épreuves, ce qui a donné comme résultat un nombre extrêmement réduit des copies indigentes. Néanmoins, la bonne maîtrise de la langue, bien qu'étant une condition nécessaire à la réussite, n'est pas pour autant une condition suffisante. Les candidats ne doivent pas négliger les compétences méthodologiques incluses évidemment dans le barème de correction.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Une bonne introduction — avec accroche, liste des documents, problématique formulée en bonne et due forme et plan cohérent de la synthèse — est une étape incontournable. Mais il ne faut pas non plus qu'elle soit rallongée par des détails inutiles. Le problème majeur rencontré dans cette partie se situe au niveau de la formulation de la problématique. Certains candidats confondent *problématique* et *titre*, d'autres *problématique* et *sujet*, d'autres encore *problématique* et *plan*. Une bonne problématique doit définir une ligne critique d'analyse. Dans quelques copies la problématique était trop banale, ce qui nuisait énormément à la hiérarchisation correcte des informations.

En ce qui concerne le développement, il est préférable de ne pas multiplier les paragraphes au risque de compliquer la lecture. Si l'on opte pour un plan en trois parties, il faut que cette troisième partie soit vraiment justifiée. Dans certaines copies, cette dernière partie n'était en effet qu'une répétition des idées déjà exposées dans les deux premières. Les points essentiels doivent être abordés et bien séparés des informations ou des remarques secondaires. Ceci est un critère discriminant pour évaluer la qualité de la copie. Les paraphrases des textes sont à bannir et elles sont également pénalisées dans la notation.

On attend à la fin de la synthèse une réponse à la problématique. La plupart des candidats ont respecté le format traditionnel de la synthèse. Le jury cependant n'a pas sanctionné l'absence de conclusion, notamment dans les cas où la réponse à la problématisation était déjà contenue à la fin du développement. La conclusion, si elle est pertinente et bien rédigée, peut confirmer le jugement sur le bien-fondé du point de vue critique porté sur le sujet.

La plupart des candidats ont adhéré à l'idée exprimée par l'Académie royale espagnole et ont considéré que l'introduction du langage inclusif ou langage épique n'était pas nécessaire. Certains candidats ont clairement mentionné que cette accusation portée contre la langue espagnole de rendre les femmes invisibles n'était qu'une manière de détourner le problème de la domination masculine dans la société. La langue espagnole n'étant que le nouveau bouc émissaire d'un combat stérile.

De l'autre côté de la balance, on trouvait la thèse contraire, soutenue par un nombre moins important de candidats. Dans certaines copies, on a poussé le raisonnement à l'extrême en soulignant que l'emploi des expressions répétées du type *todas y todos* (toutes et tous) était discutable, car il pouvait exclure les personnes transgenres. Les candidats qui soutenaient cette idée justifiaient l'emploi d'une forme neutre en *-e-* (créée *ad hoc*) *todes* pour éviter cette exclusion.

En ce qui concerne les problèmes d'ordre rédactionnel, nous ne pouvons que répéter la longue litanie des erreurs égrenée invariablement d'année en année. Par conséquent, nous conseillons vivement aux candidats la lecture des rapports des années précédentes. Cette année, le jury voudrait insister sur le problème de la ponctuation dont les règles sont visiblement ignorées par un bon nombre de candidats. Il ne faut pas oublier qu'une virgule mal placée peut modifier intégralement le sens d'une phrase.

Les accents, eux aussi, sont ignorés de façon systématique. Il ne faut pas perdre de vue que l'accent espagnol, dans nombre de cas, a une fonction diacritique. L'oubli d'un accent diacritique représente donc une faute majeure.

Enfin, nous conseillons aux candidats d'éviter les tournures syntaxiques compliquées qui nuisent à la clarté de l'exposé. De même, il est instamment demandé de soigner la logique interne du discours et de ne pas l'alourdir inutilement. Un dernier rappel : les titres des journaux doivent être soulignés, contrairement aux titres des articles qui prennent des guillemets.

Conclusion

Le jury est ravi de confirmer le bon niveau linguistique et culturel des candidats de cette épreuve, qui atteste de l'importance croissante accordée aux langues étrangères dans le système éducatif français.

Italien

Présentation du sujet

Le sujet proposé aux candidats pour l'épreuve de synthèse est constitué par un article paru dans *Ansa* du 2 février 2018, un article paru dans *La Repubblica* du 12 avril 2018 et un extrait d'un article paru dans *Ansa* du 3 février 2018.

Il y a 50 ans, avec le mouvement social et politique de 1968 une génération entière a contesté tous les aspects de la société et ouvert, de manière confuse et spontanée, une nouvelle époque à la modernité.

Dans le cadre d'une réflexion sur l'héritage de 1968, ces documents font apparaître ses aspects positifs et ses contradictions et indiquent aux jeunes d'aujourd'hui les erreurs à éviter et leur suggèrent comment faire face aux défis actuels sans céder à la frustration ou en se réfugiant dans une utopie sans lendemain.

Analyse globale des résultats

Cette épreuve a pour but d'évaluer les capacités de compréhension des textes et le niveau d'expression écrite du candidat ainsi que son aptitude à rédiger une synthèse.

Dans l'ensemble les textes ont été très bien compris mais certains candidats restituent de façon incomplète les grandes lignes de chaque document.

Souvent, la problématique n'est pas clairement exposée en introduction, les sources bien identifiées sont souvent maladroitement exploitées, la restitution des informations reste lacunaire et certaines nuances ne sont pas toujours perçues.

La plupart des candidats ne procèdent pas à une mise en cohérence satisfaisante de l'argumentation et des informations.

Le jury félicite les candidats pour leur maîtrise d'un lexique assez étendu en italien.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury est heureux de constater que les candidats ont fait davantage d'efforts pour soigner la présentation et il ne peut que les encourager à persévérer dans ce sens.

Le jury insiste sur le fait que la problématique doit être en cohérence avec le titre et le contenu de l'ensemble des documents et qu'il est inutile de citer en permanence les sources des documents dans le développement.

Il rappelle aux candidats que la synthèse ne doit pas faire état d'avis personnels sur le sujet, ni d'éléments d'information non contenus dans les documents.

Le jury attire l'attention des candidats sur le fait que *qualche* est suivi du singulier et que le verbe *cambiare* se conjugue, soit avec *avere*, soit avec *essere*, selon qu'il est employé transitivement ou intransitivement.

La réussite aux épreuves écrites repose sur un travail de préparation consistant en une lecture régulière de livres et de quotidiens italiens, une écoute attentive des radios et télévisions italiennes et une connaissance approfondie de la grammaire et de la syntaxe acquise par une fréquentation des cours confortée, quand cela est possible, par un séjour prolongé en Italie.

Les candidats amélioreront leurs résultats par un effort de précision dans l'analyse des documents et une prise en compte plus rigoureuse de la méthodologie de la synthèse tout en veillant à vérifier la bonne application des règles de base de la grammaire.

Conclusion

Globalement le niveau linguistique est satisfaisant.

Le niveau général est tout à fait convenable.

Portugais

Présentation du sujet

Les cinq documents proposés amènent à questionner les disparités au sein du monde lusophone et le paradoxe entre l'expansion de la langue portugaise et le poids économique de celle-ci par rapport aux puissances économiques mondiales. Deux articles de journaux commentent l'attractivité du Portugal et du Brésil pour la création d'entreprises, tandis qu'un troisième article s'interroge, à travers la voix de Mia Couto, l'un des auteurs lusophones les plus lus au monde, sur l'inexistence d'un marché culturel lusophone qui faciliterait la connaissance mutuelle des artistes dans les divers pays de la CPLP. Un dessin humoristique représente les chantiers qui attendent le président angolais João Lourenço et les difficultés à se défaire du lourd héritage des décennies marquées par le clan du président José Eduardo dos Santos et la corruption. Enfin, un graphique vise à donner une image plus concrète du poids économique des pays de langue portugaise.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, quatre candidats ont composé. Trois d'entre eux ont montré une fluidité de la langue et un lexique étendu. L'autre copie, malgré une langue fluide, a multiplié les fautes d'accentuation et de grammaire.

Tous les candidats ont fait un effort de problématisation et de hiérarchisation des informations. Néanmoins, deux types de problèmes ont émergé : d'une part, pour la copie la plus faible, trop de paraphrases des documents, et, dans une autre copie, trop de citations littérales des documents, qui n'ont donc pas été reformulés dans une perspective critique ; d'autre part, une difficulté pour presque tous les candidats, à plus ou moins grande échelle, à rendre compte des nuances de points de vue. Il était fondamental, par exemple, de saisir le fait que le marché culturel lusophone n'est pas encore une réalité, mais un souhait émis par Mia Couto, face au triste constat que la culture des pays lusophones circule mal entre ceux-ci, car ils ne se connaissent pas mutuellement (c'était bien l'idée de l'expression « triangle colonial »). Le dessin humoristique n'a également parfois pas été complètement exploité comme il aurait dû l'être. Une note expliquait le contexte, ce qui devait aider les candidats à percevoir la satire de ce nouveau président angolais qui, malgré le poids de l'héritage politique de son pays (trop de valises à transporter), a déjà pris des décisions historiques en évinçant du pouvoir certaines figures du clan dos Santos. Cela sera-t-il suffisant pour arriver à bon port, jusqu'au « Bon-sens-Land », destination vers laquelle il souhaite embarquer ?

Malgré ces faiblesses, les synthèses ont dans l'ensemble été bien, voire très bien conduites. Les titres étaient tous pertinents et le sujet problématisé.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Cette année, l'exploitation de la nuance des points de vue exprimés dans les documents s'est parfois révélée un peu fragile. Si les notions en jeu ont été bien interrogées (disparités économiques, rôle politique accordé à chaque pays de la CPLP, valorisation interne de la richesse des pays de la CPLP), il faut veiller à la manière dont les informations sont hiérarchisées, car cela influe directement sur la structure de la synthèse : même dans des copies bien structurées et argumentées, certaines informations sont répétitives ou paraphrasées, tandis que d'autres ne sont pas assez exploitées.

Conclusion

L'esprit de synthèse, la capacité à argumenter et à faire preuve d'esprit critique et la correction de la langue sont les compétences-clés requises pour cet exercice. Si la majorité des candidats de la session 2019 rendent compte d'un excellent niveau de langue et d'une capacité à problématiser un sujet dont la cohérence doit être reconstituée à partir de documents variés, ces mêmes candidats doivent veiller à saisir tous les enjeux nés de la confrontation des documents, afin d'exploiter les différents points de vue exprimés.

Russe

Présentation du sujet

Le dossier proposé cette année est composé d'articles de journaux sur le problème du traitement des déchets en Russie. En effet le pays produit des dizaines de millions de tonnes de déchets ménagers en plus des déchets industriels qui se retrouvent dans des décharges où ils sont stockés sans être traités et empoisonnent l'environnement et la population avoisinante. Cela a déclenché un mécontentement général et des actions de protestation de la part des habitants. Un accident à « Yadrovo » a été l'accident « de trop » qui a poussé le gouvernement à s'engager sur la réforme dans ce secteur.

Les articles de *Forbes* et du *Финансовая газета* exposent la problématique en donnant les détails sur la situation dans le secteur du traitement des déchets durs et en expliquant pourquoi la Russie a un tel retard dans ce domaine. Ces deux articles révèlent également des solutions que le gouvernement propose pour sortir de cette crise écologique. L'article du *РБК* évoque l'empoisonnement de plusieurs dizaines d'habitants de Volokolamsk (près de Moscou) par les émanations de gaz suite à l'échappement de celui-ci le 21 mars 2018 d'une décharge « Yadrovo ». Sur la photo qui illustre cet article nous pouvons voir les manifestants près de l'hôpital. L'article du *Кмерсантъ* nous informe des autres conflits autour des déchets dans diverses régions de la Russie.

Analyse globale des résultats

La plupart des candidats ont démontré une bonne maîtrise du vocabulaire et de la grammaire, ont su bien exposer la problématique des documents et restituer les informations en langue plutôt fluide. On relève toutefois, même dans les meilleures copies, quelques maladroites au niveau de la structure de la phrase, quelques fautes d'orthographe et quelques oublis ou manques de précision lors de la restitution des informations.

Les candidats les plus faibles ont accumulé les erreurs à plusieurs niveaux :

- mauvaise perception de la problématique (certains candidats ont eu du mal à repérer et mettre en avant les points essentiels) ;
- défaut de restitution de l'information (absence de liens avec les sources, ajouts personnels) ;
- beaucoup de tournures maladroites, ou des phrases qui n'ont aucun sens, parfois l'absence de liens de cause à effet ;
- lacunes grammaticales (utilisation des cas et des formes verbales).

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le bon niveau général des copies a montré que les candidats s'étaient généralement bien préparés à l'épreuve et ont respecté les consignes. Toutefois quelques points semblent avoir été négligés.

Tout d'abord les candidats doivent porter une attention particulière au titre de la synthèse, qui montre d'emblée si le candidat a cerné l'ampleur du sujet. Cette année, certains candidats ont donné un titre très vague ou encore qui évoque un thème non traité dans le dossier.

La restitution des informations doit être complète, fidèle aux documents et bien hiérarchisée. Les candidats ont bien compris l'origine de la crise, l'évènement qui l'a déclenché et la mise en place du nouveau système

de traitement de déchets. Toutefois certains détails importants ont été oubliés, notamment sur le rôle du gouvernement dans la résolution de cette crise ou le rôle des opérateurs régionaux dans la mise en place du nouveau système de traitement des ordures.

Les candidats ne doivent pas non plus oublier que la qualité de la langue et de l'expression sont également prises en compte. Les recopies systématiques de termes présents dans les articles ainsi que les erreurs de syntaxe et de grammaire ont coûté plusieurs points à certains candidats. Le respect d'une grammaire et d'une ponctuation correcte ainsi que d'une orthographe et écriture soignée est le minimum que l'on puisse exiger à ce niveau d'études.

Conclusion

Pour bien réussir cette épreuve, les candidats doivent réunir l'esprit de synthèse, les capacités à argumenter et à restituer les informations cohérentes, hiérarchisées et fidèles aux documents proposés. Ils doivent également enrichir leur vocabulaire en lisant les journaux en russe et travailler la grammaire et l'orthographe pour ne pas se sentir en difficulté lors de l'écrit et faire preuve d'une bonne maîtrise de la langue.

Concours Centrale-Supélec 2019

Épreuves d'admission

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques	22
Physique-chimie	27
Travaux pratiques de physique-chimie	31
Sciences	40
Allemand	45
Anglais	47
Arabe	50
Chinois	53
Espagnol	55
Italien	57
Portugais	59
Russe	60

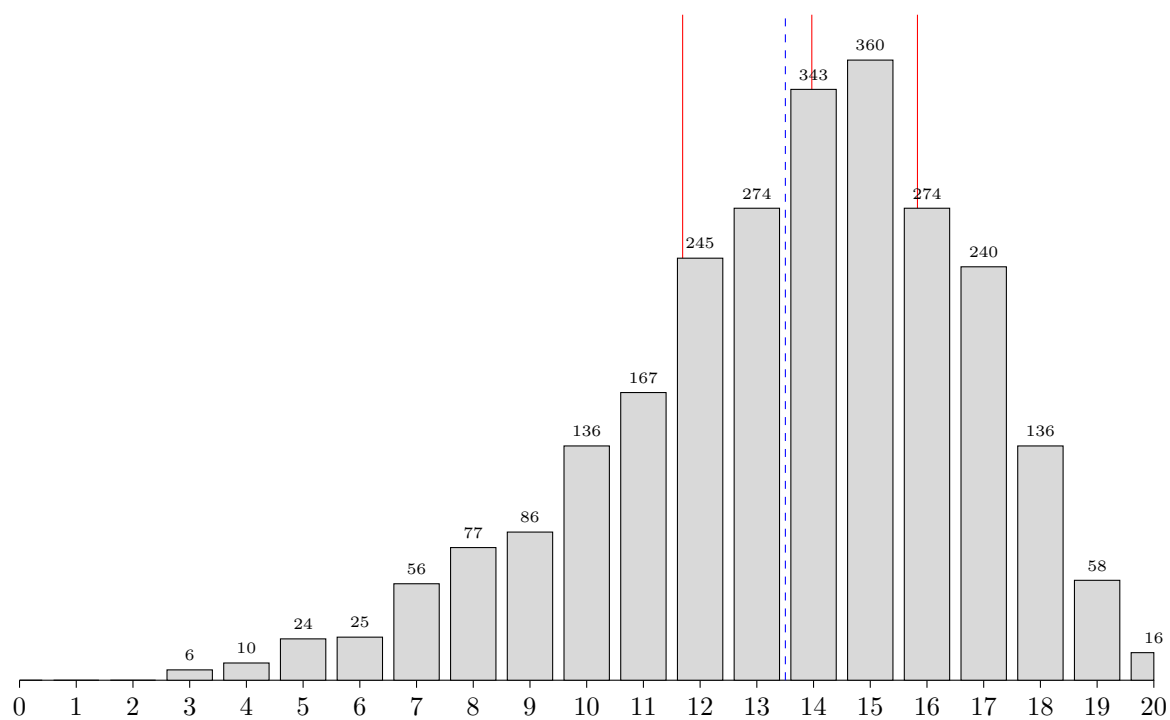
Résultats par épreuve

Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

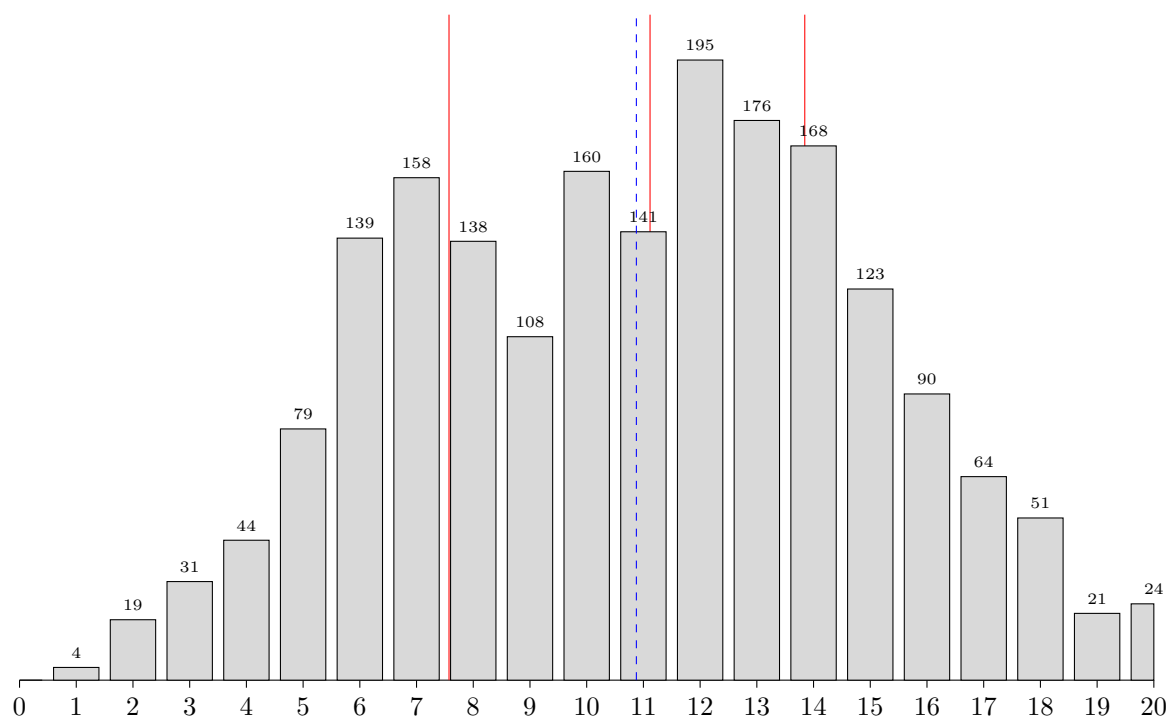
M	ET	Q1	Q2	Q3		EI			
moyenne	écart-type	premier quartile	médiane	troisième quartile		écart interquartile			
Épreuve	Admissibles	Absents	Présents	M	ET	Q1	Q2	Q3	EI
TIPE	2656	4,6%	2533	13,50	3,15	11,69	13,97	15,83	4,14
Mathématiques 1	2120	8,8%	1933	10,88	4,03	7,57	11,12	13,85	6,27
Mathématiques 2	2120	8,8%	1934	11,48	3,85	8,36	11,66	14,38	6,02
Physique-chimie 1	2120	8,9%	1931	12,27	3,49	9,98	12,56	14,79	4,81
Physique-chimie 2	2120	9,2%	1926	11,71	3,79	8,87	12,06	14,58	5,70
TP physique-chimie	2121	9,1%	1927	11,09	3,62	8,48	11,19	13,72	5,24
Langue obligatoire	2653	17,0%	2203	12,47	3,97	9,82	12,69	15,25	5,44
Allemand	125	15,2%	106	14,92	2,90	13,14	14,96	17,06	3,92
Anglais	2155	18,4%	1759	12,43	3,64	9,97	12,58	14,93	4,96
Arabe	62	16,1%	52	16,38	2,85	14,70	16,83	18,40	3,70
Chinois	5	40,0%	3	17,67	2,05	—	—	—	—
Espagnol	44	15,9%	37	16,46	3,48	13,50	17,50	19,75	6,25
Italien	8	0,0%	8	18,12	1,17	17,50	18,17	19,00	1,50
Portugais	1	0,0%	1	18,00	0,00	—	—	—	—
Russe	2	100,0%	0	—	—	—	—	—	—
Langue facultative	676	8,6%	618	12,77	3,86	10,63	12,74	15,45	4,82
Allemand	175	9,7%	158	12,25	3,41	10,41	12,35	14,36	3,95
Anglais	179	8,9%	163	12,88	3,60	10,86	12,78	15,42	4,56
Arabe	18	5,6%	17	14,41	3,50	12,17	13,50	18,00	5,83
Chinois	18	5,6%	17	15,24	4,36	12,50	17,00	18,17	5,67
Espagnol	238	8,0%	219	11,93	3,87	9,64	12,02	14,77	5,13
Hongrois	2	0,0%	2	17,50	0,50	—	—	—	—
Hébreu	1	0,0%	1	14,00	0,00	—	—	—	—
Italien	24	8,3%	22	16,59	1,78	15,50	16,94	17,50	2,00
Japonais	5	40,0%	3	18,33	2,36	—	—	—	—
Norvégien	1	0,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Polonais	3	0,0%	3	19,67	0,47	—	—	—	—
Portugais	3	0,0%	3	16,67	2,49	—	—	—	—
Roumain	1	0,0%	1	18,00	0,00	—	—	—	—
Russe	4	0,0%	4	13,75	5,80	5,50	12,50	19,00	13,50
Tchèque	1	0,0%	1	20,00	0,00	—	—	—	—
Turc	2	0,0%	2	18,00	2,00	—	—	—	—
Vietnamien	1	0,0%	1	14,00	0,00	—	—	—	—
Sciences	378	63,8%	137	11,58	4,83	7,64	12,35	15,35	7,70

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne. Dans les graphes de corrélation, la surface du disque est proportionnelle au nombre de candidats ayant obtenu le couple de notes correspondant.

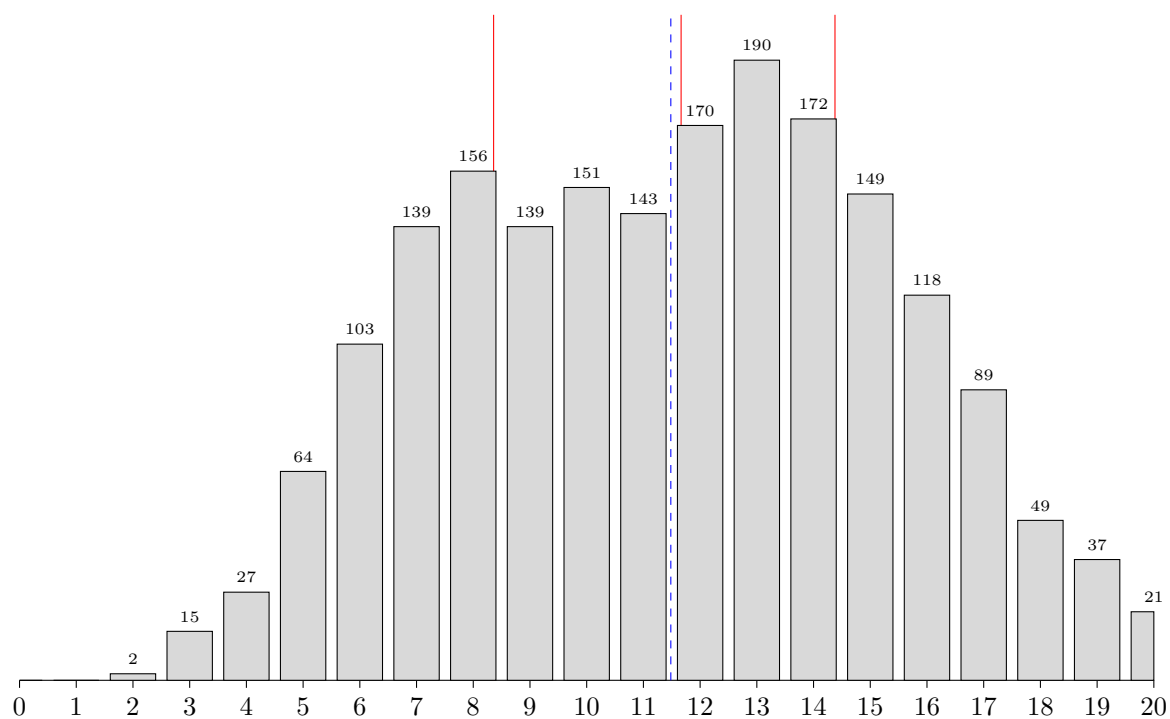
TIPE



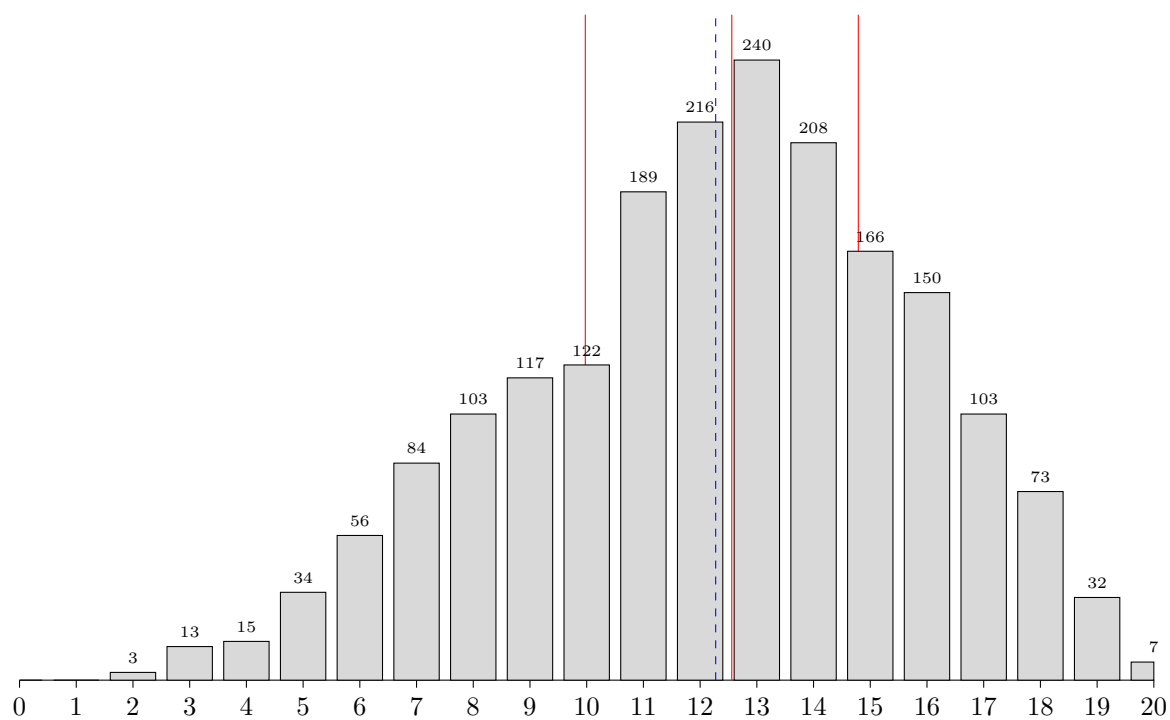
Mathématiques 1



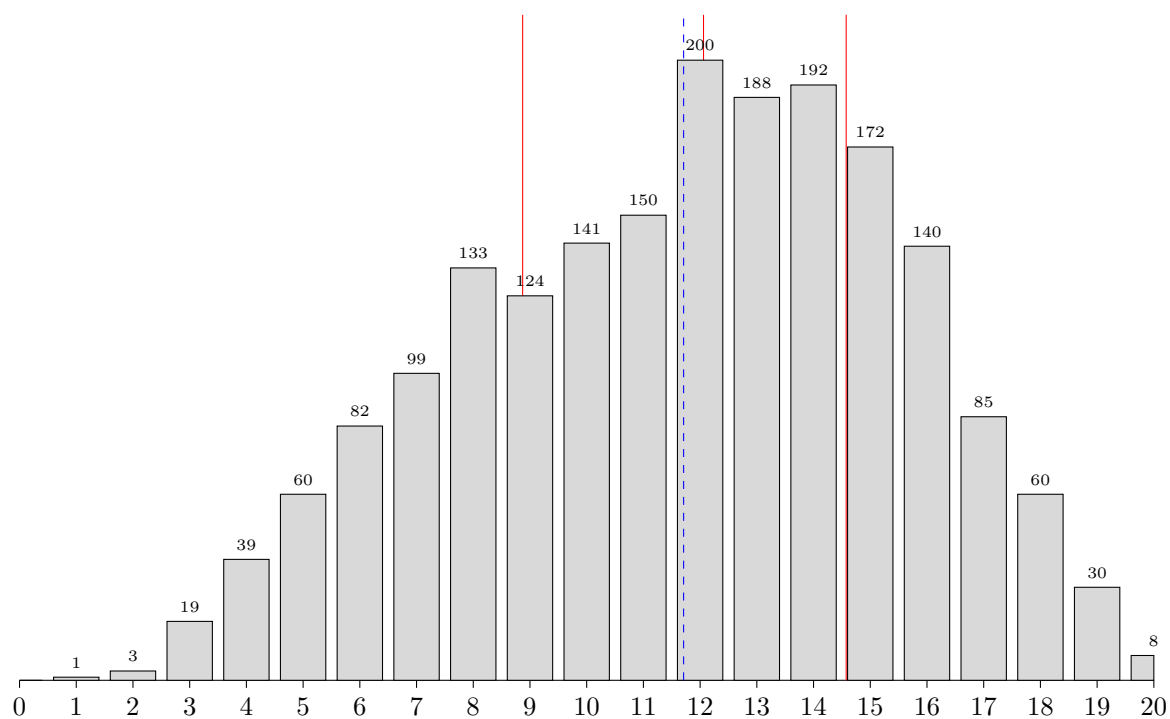
Mathématiques 2



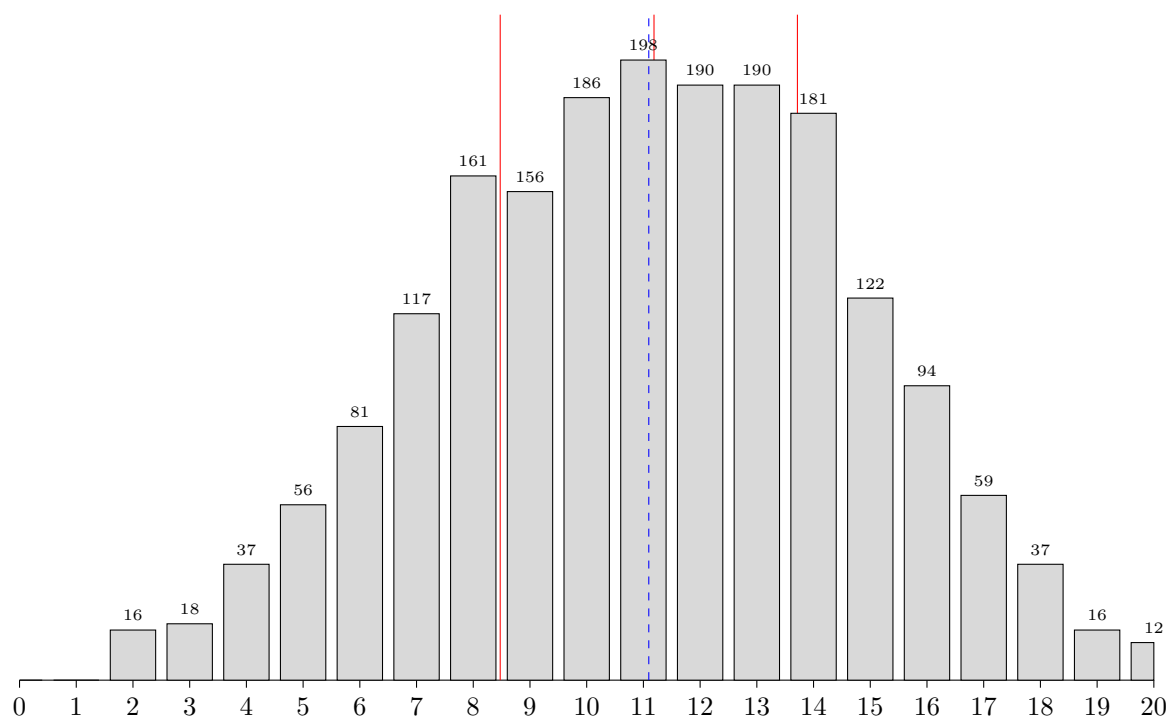
Physique-chimie 1



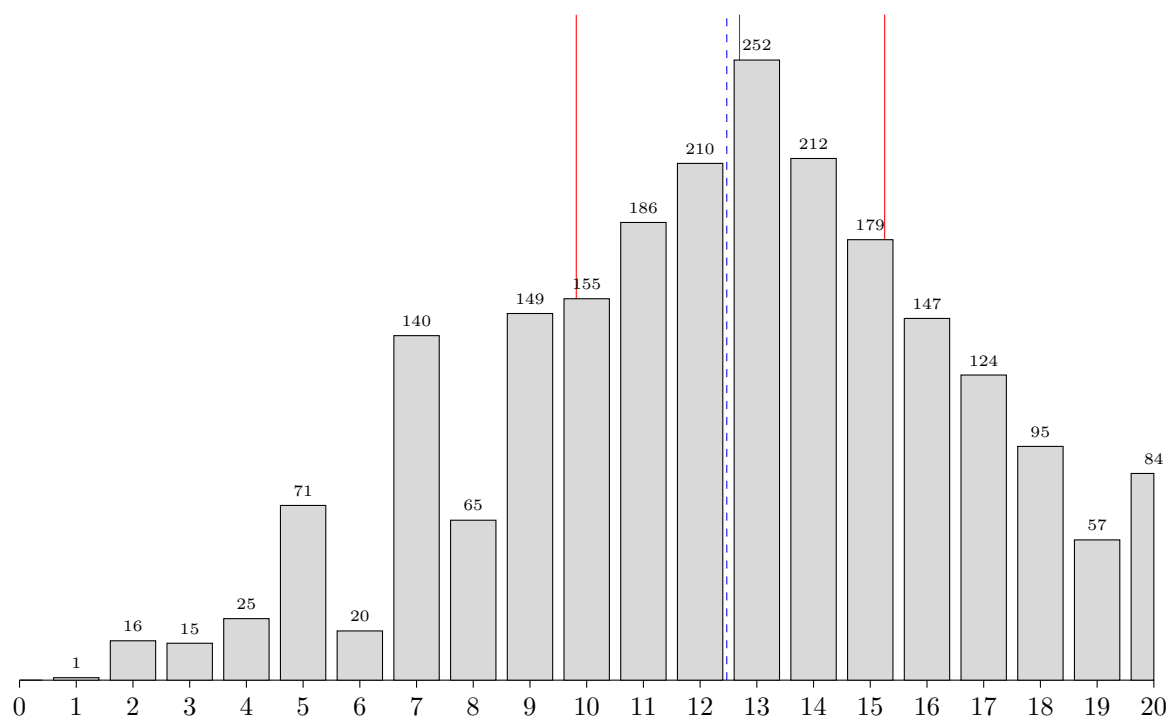
Physique-chimie 2



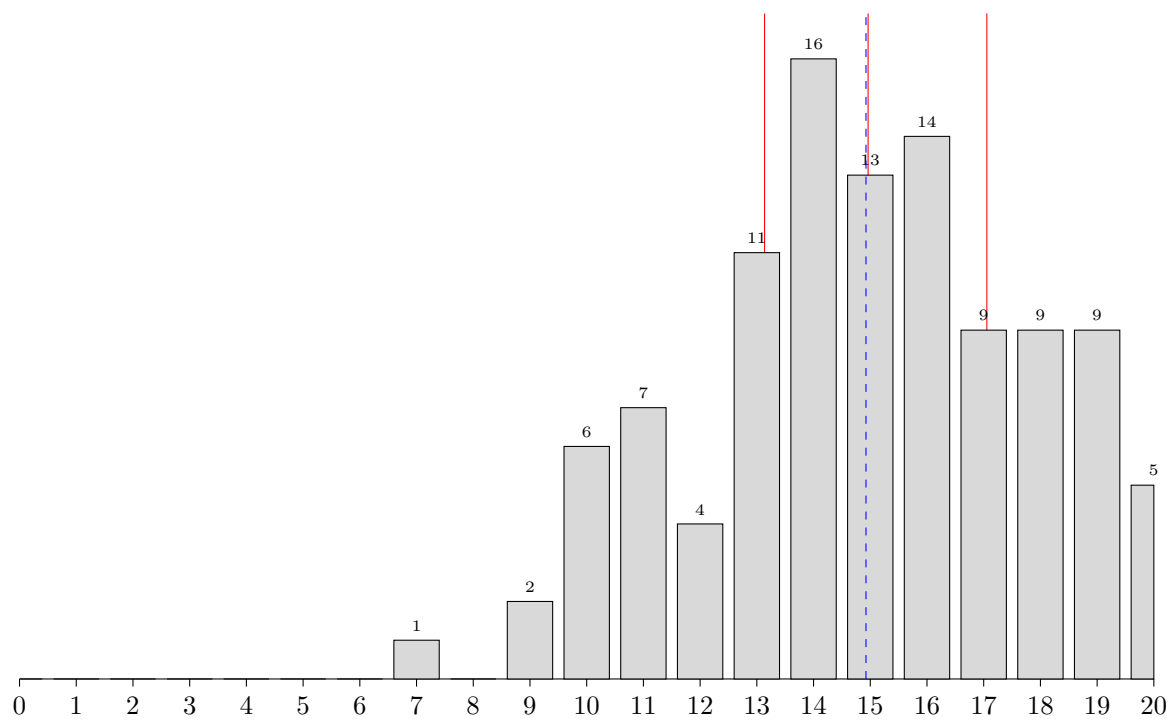
TP physique-chimie



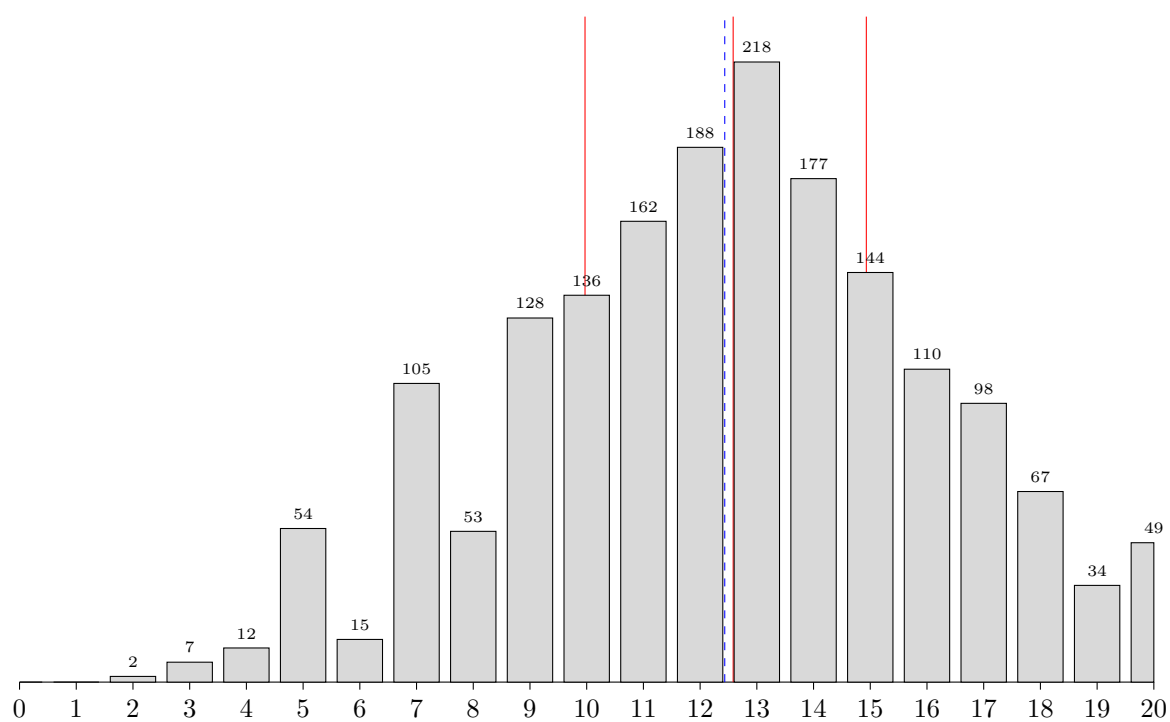
Langue obligatoire



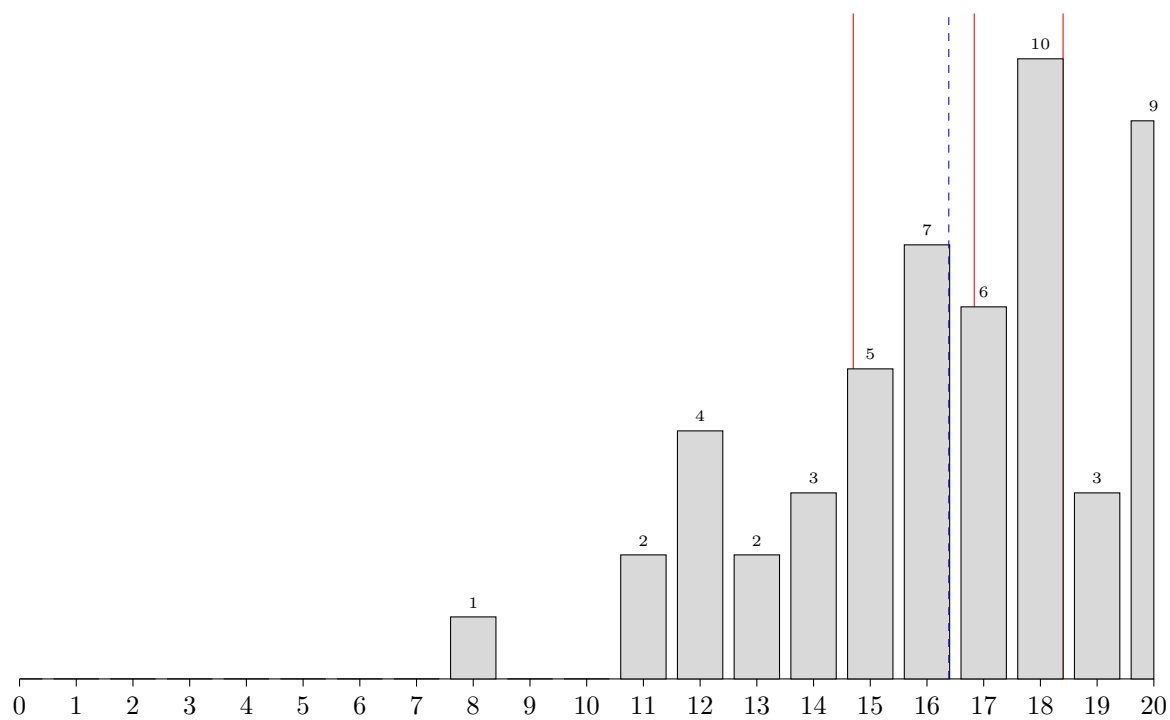
Allemand



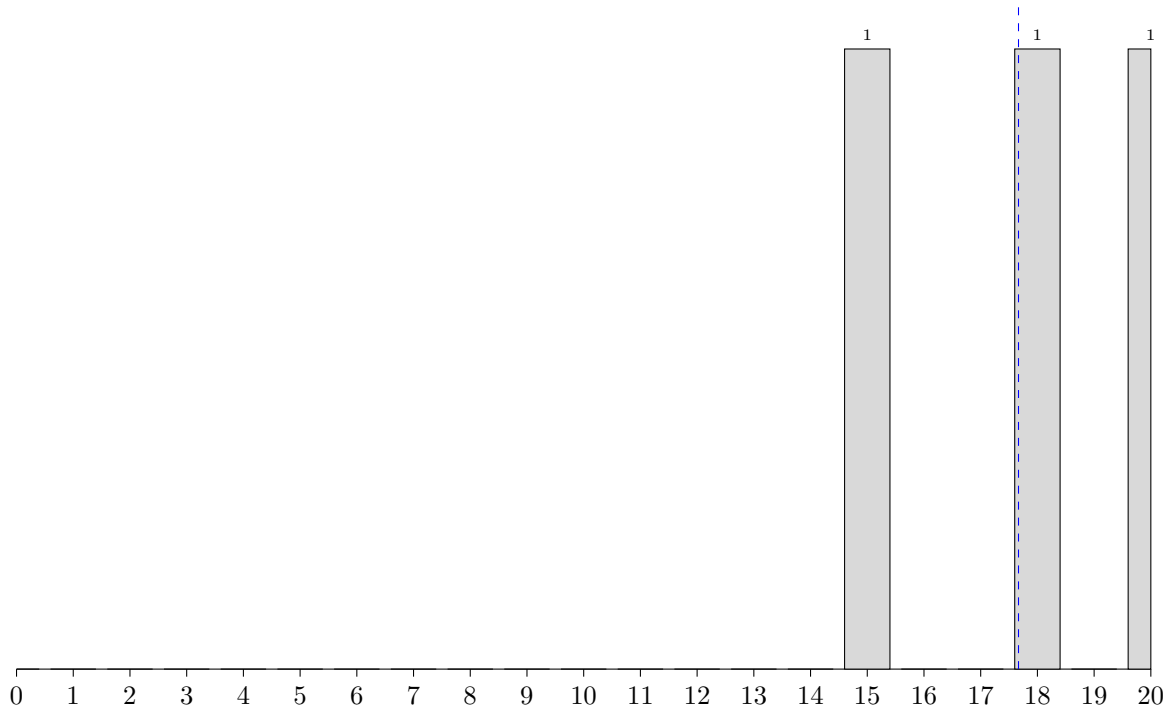
Anglais



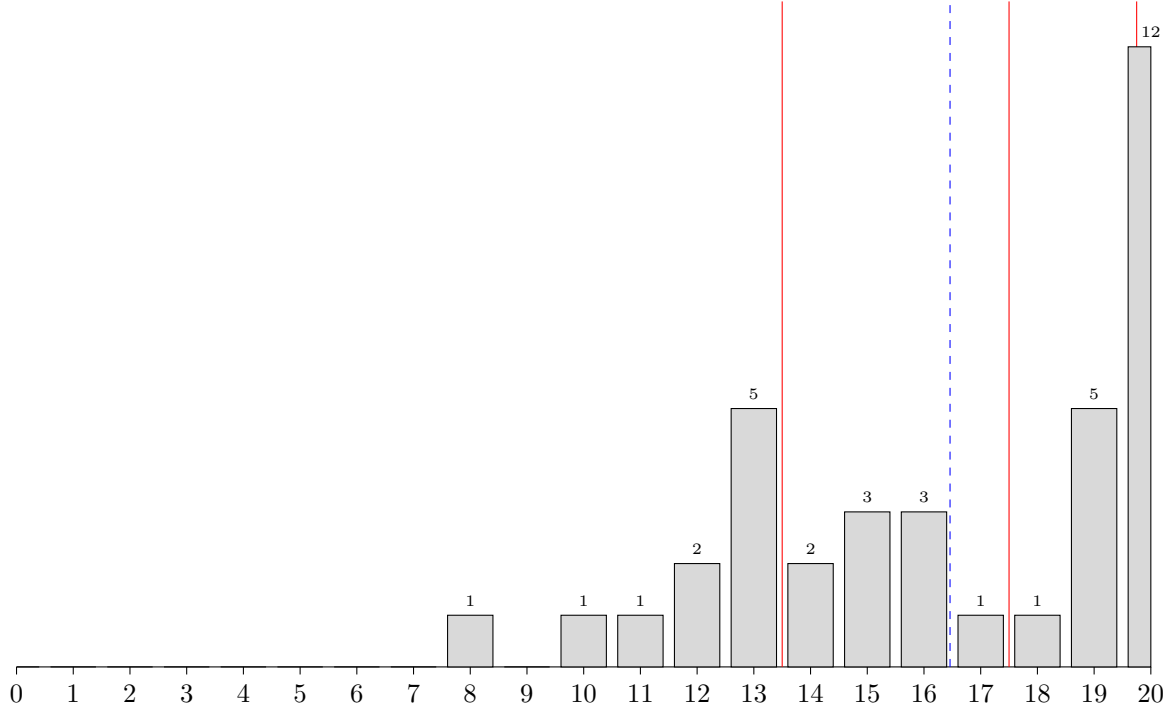
Arabe



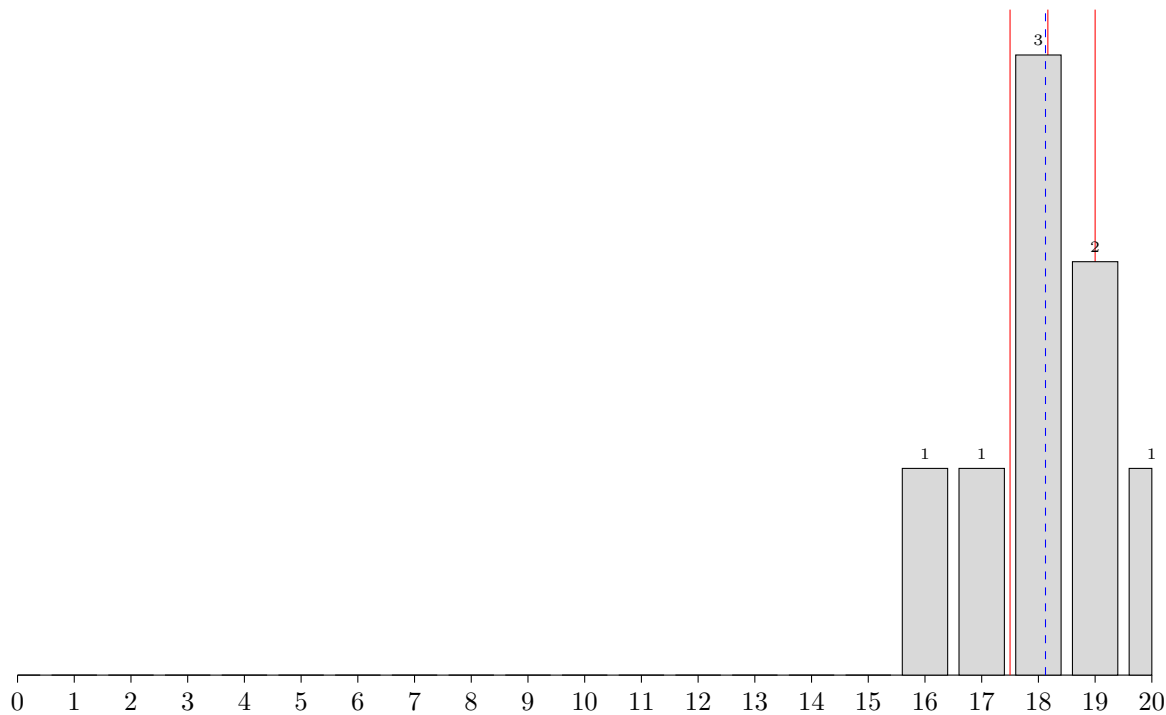
Chinois



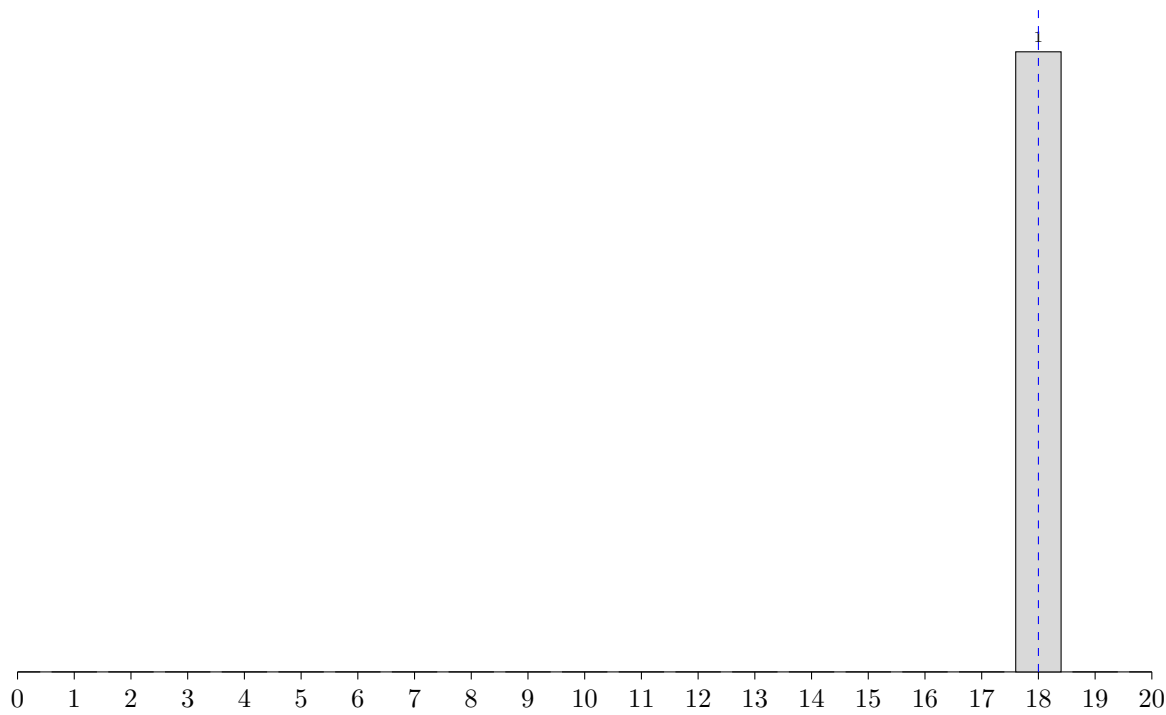
Espagnol



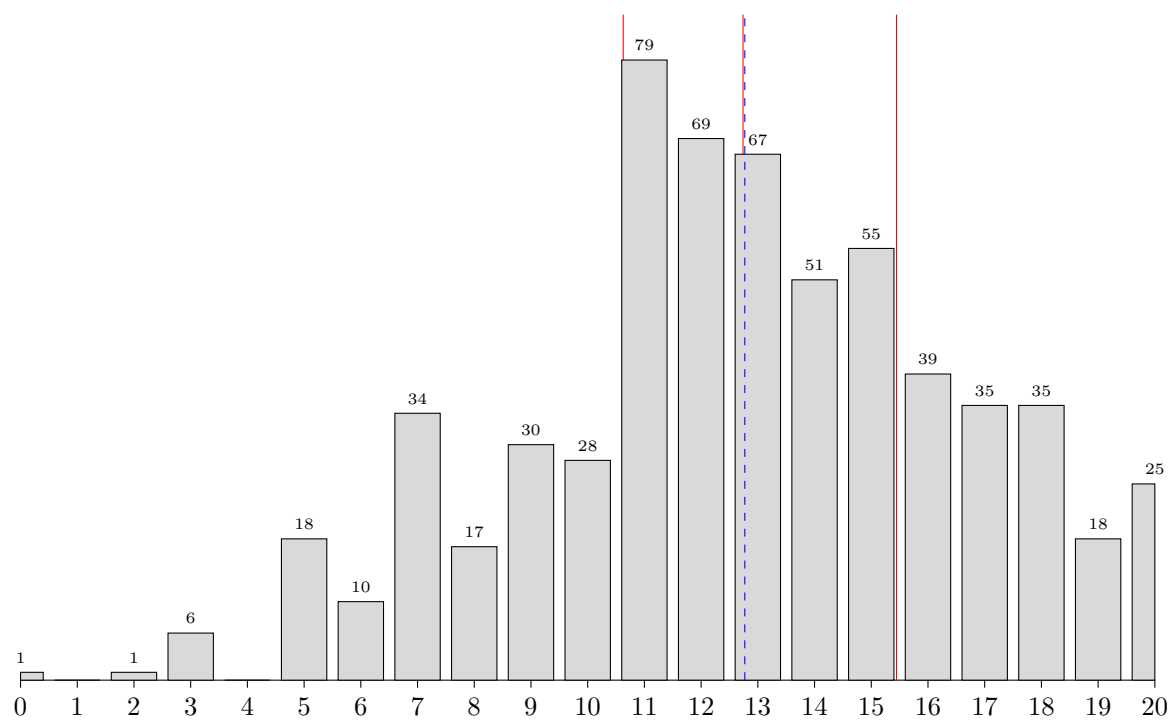
Italien



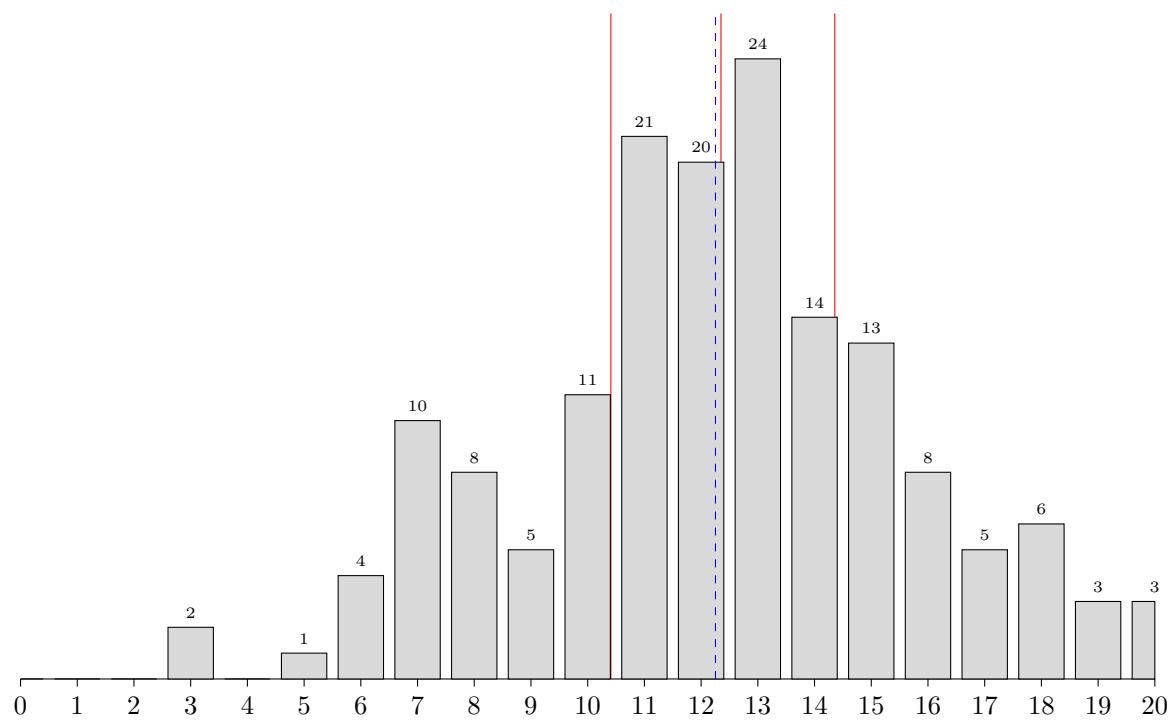
Portugais



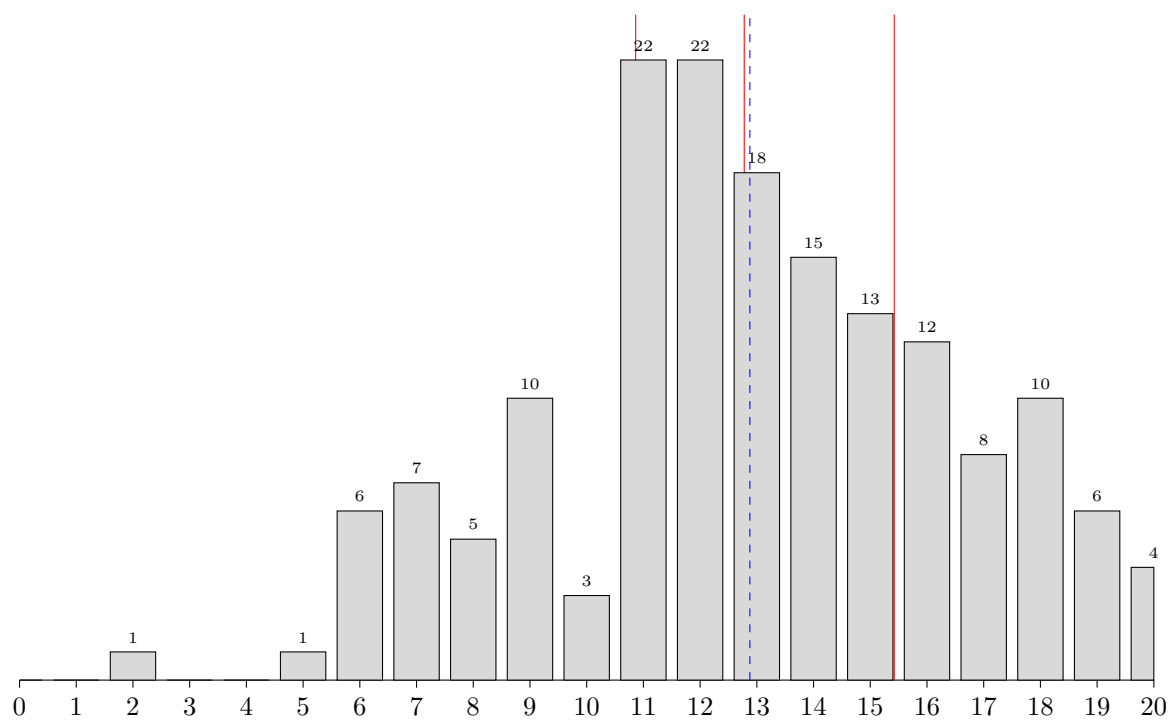
Langue facultative



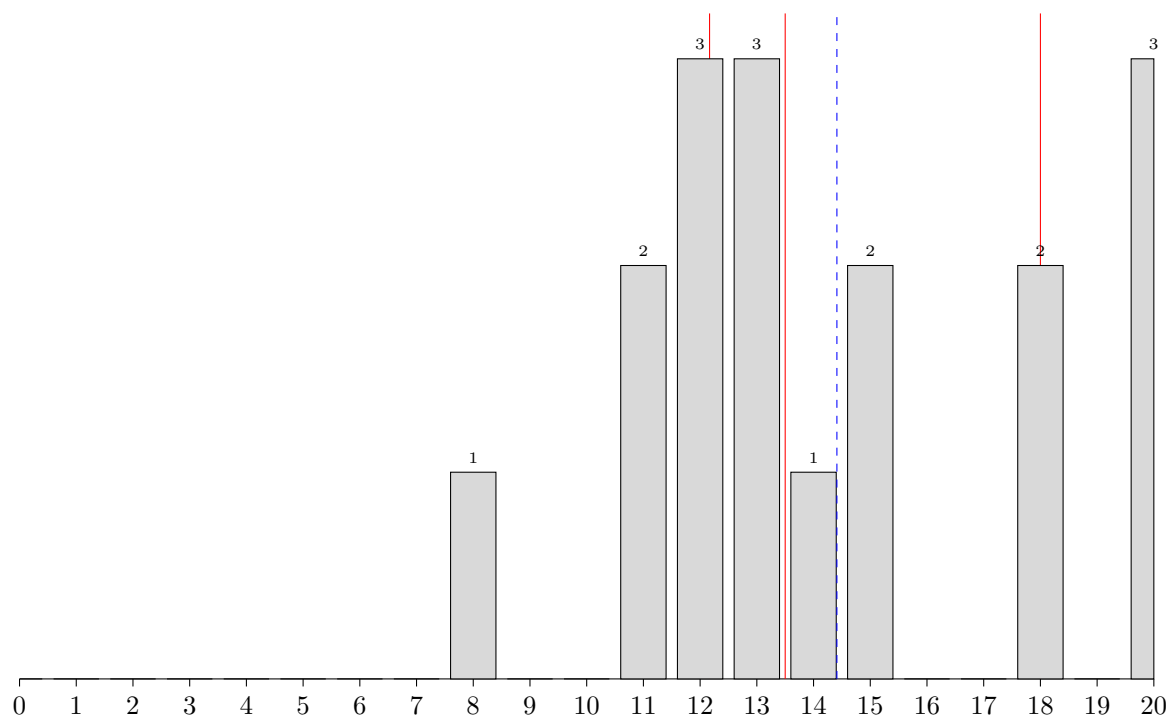
Allemand



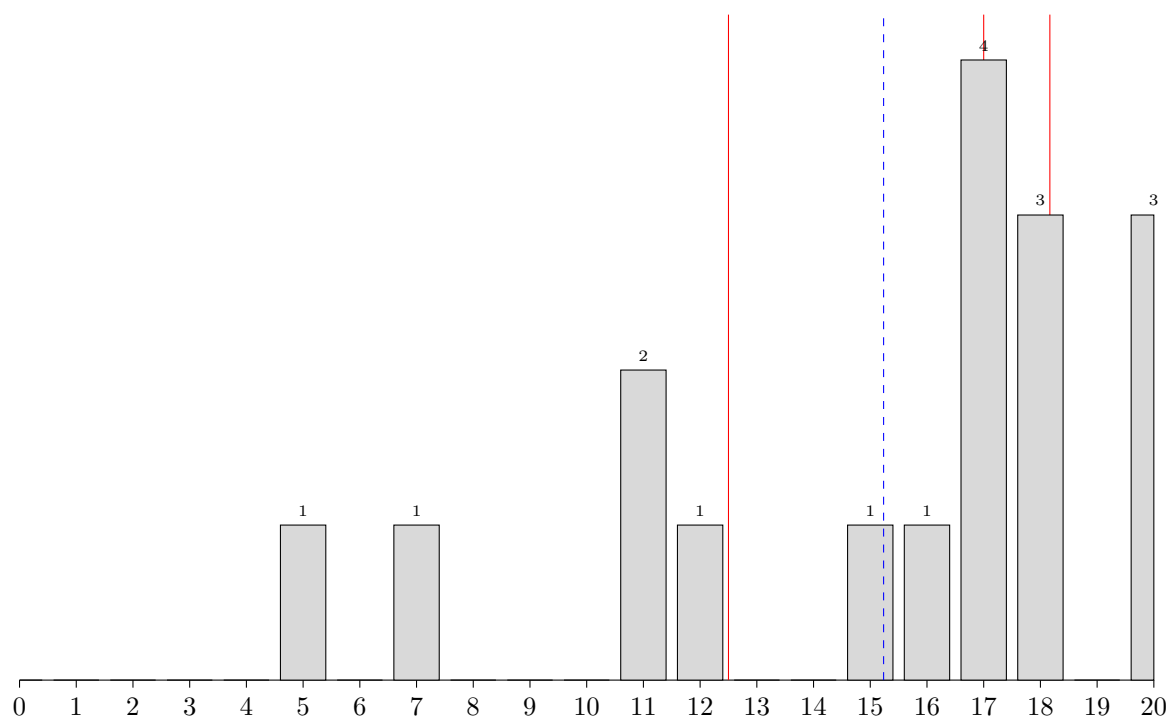
Anglais



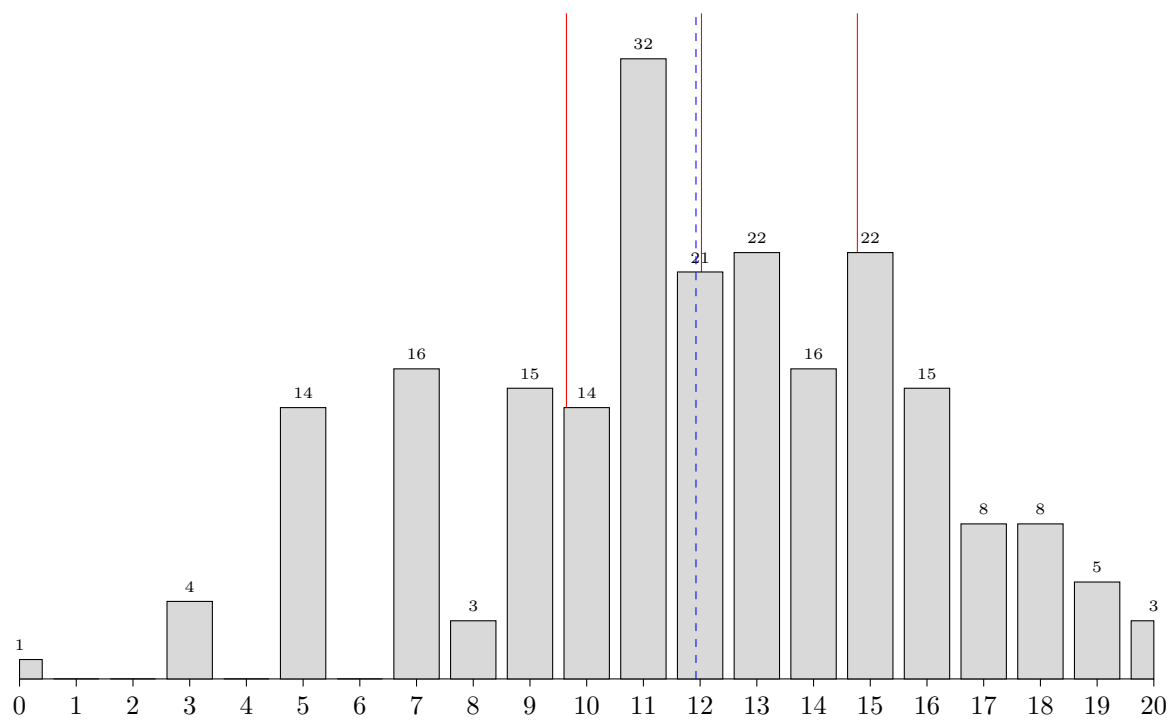
Arabe



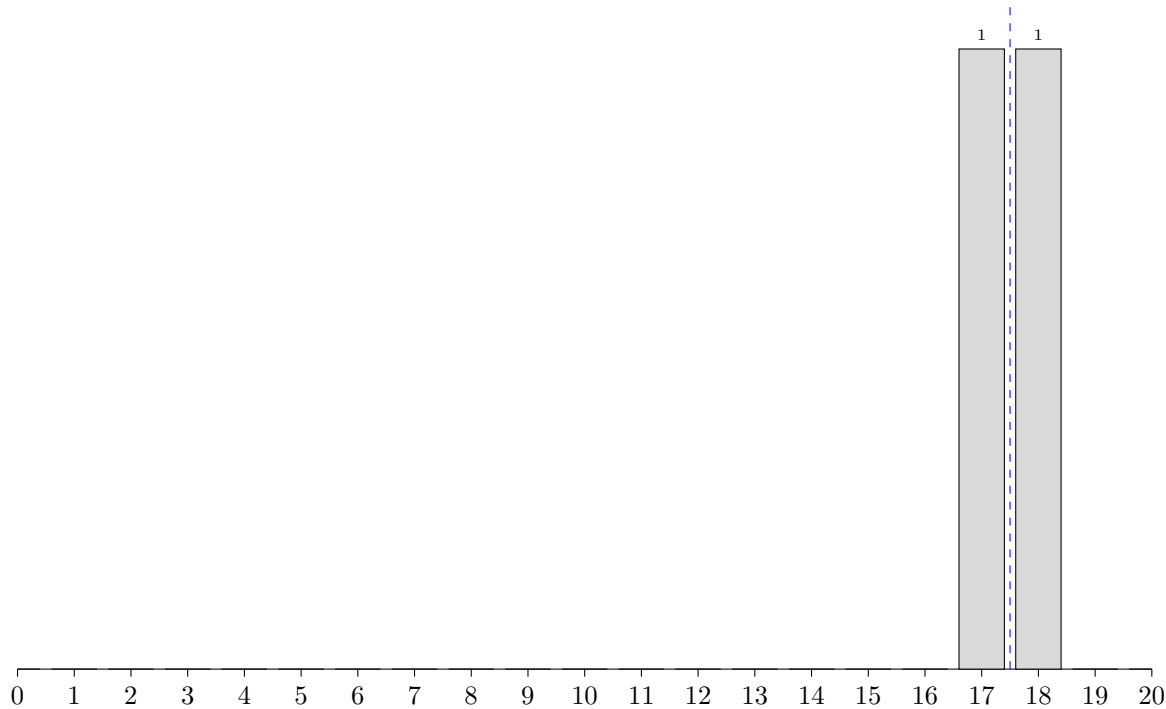
Chinois



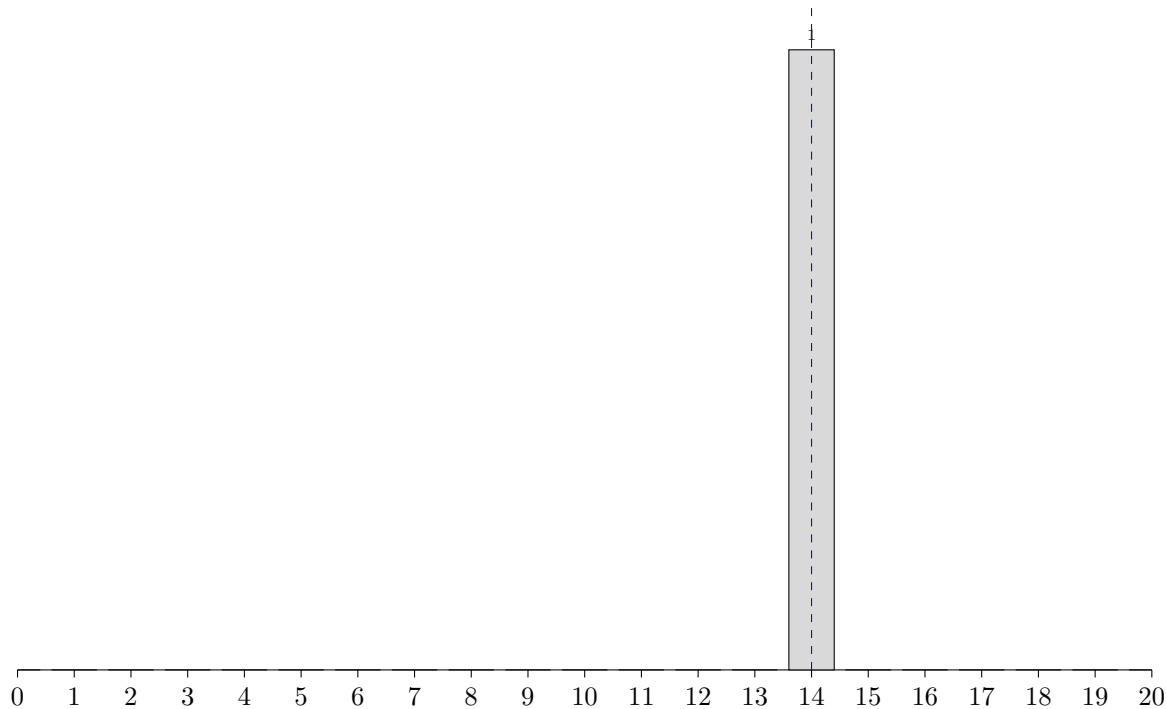
Espagnol



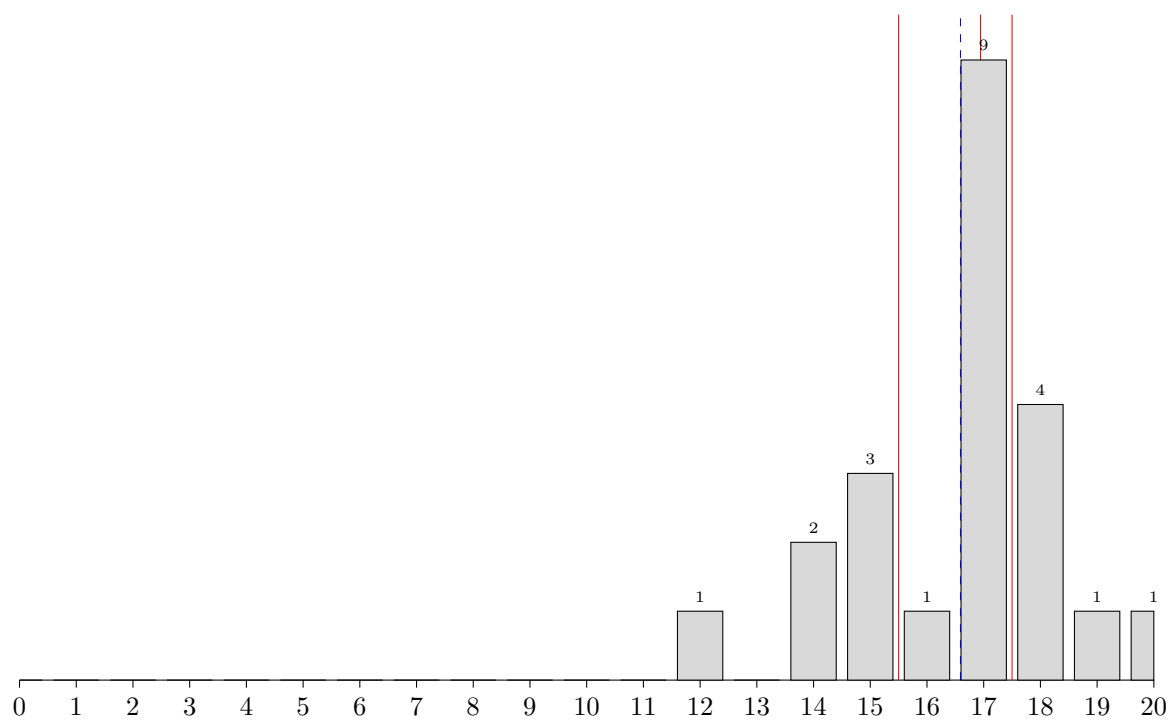
Hongrois



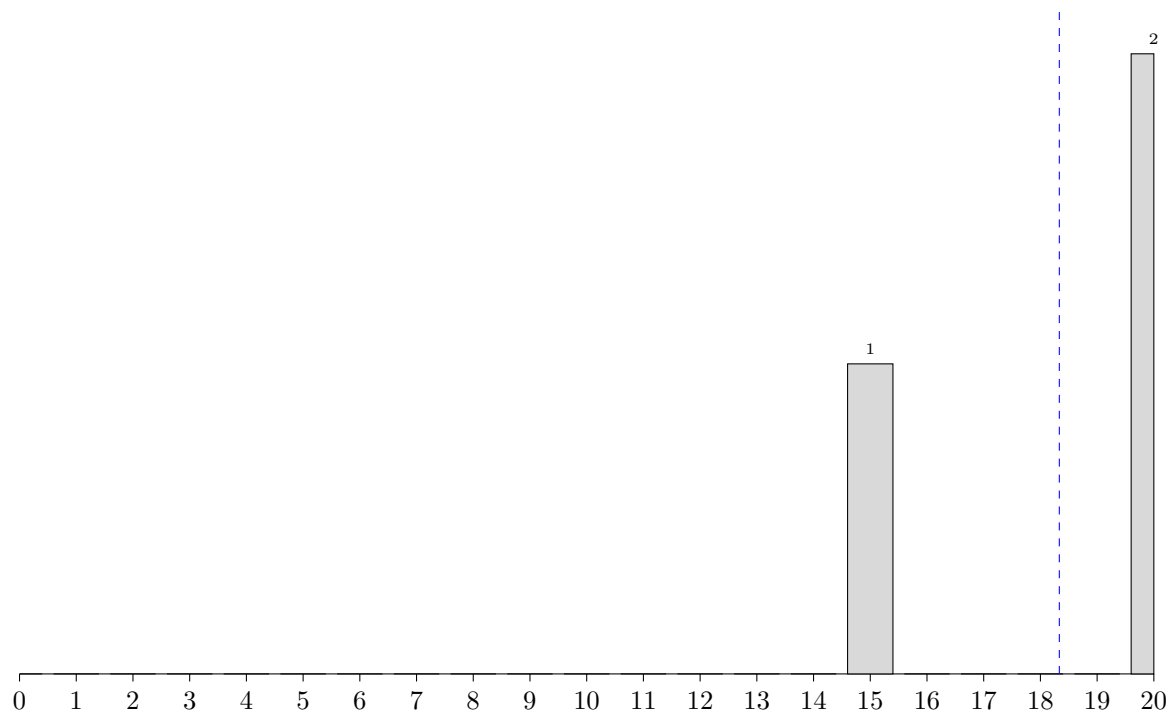
Hébreu



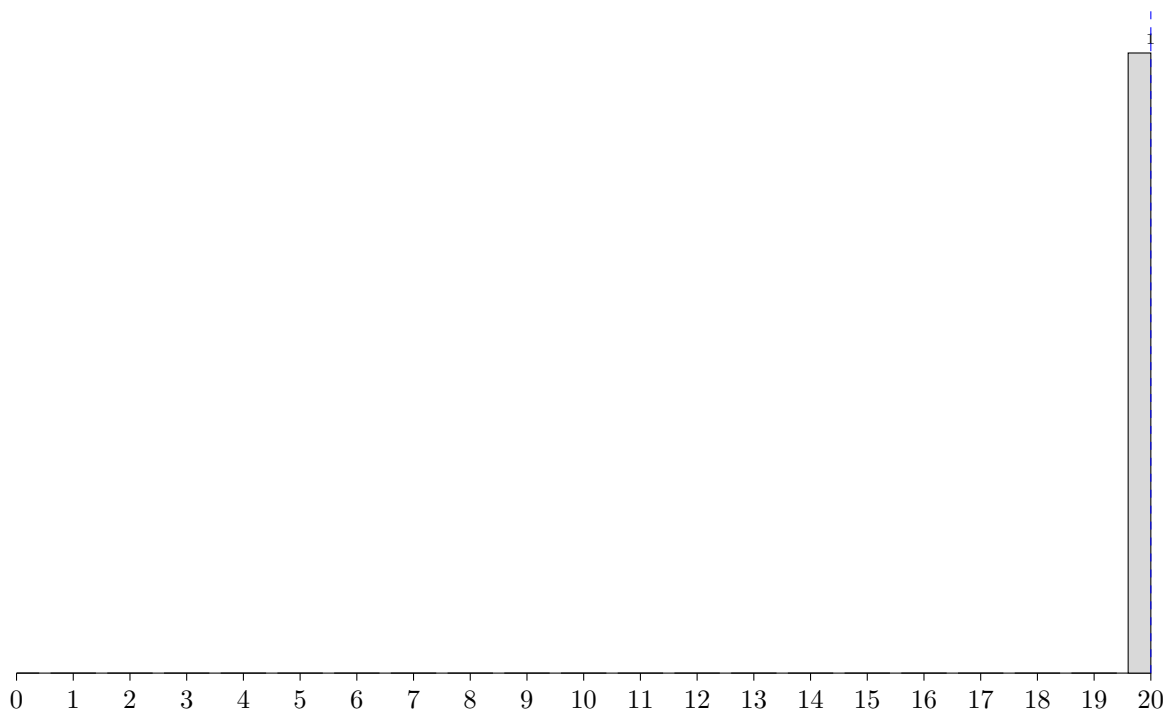
Italien



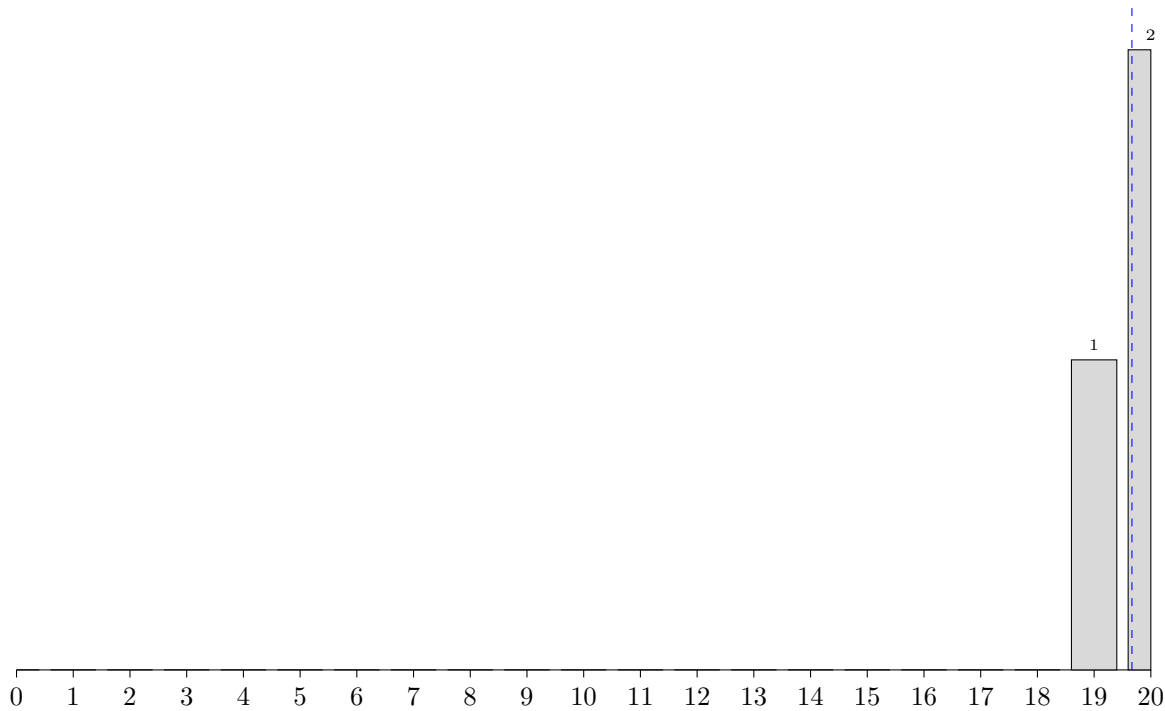
Japonais



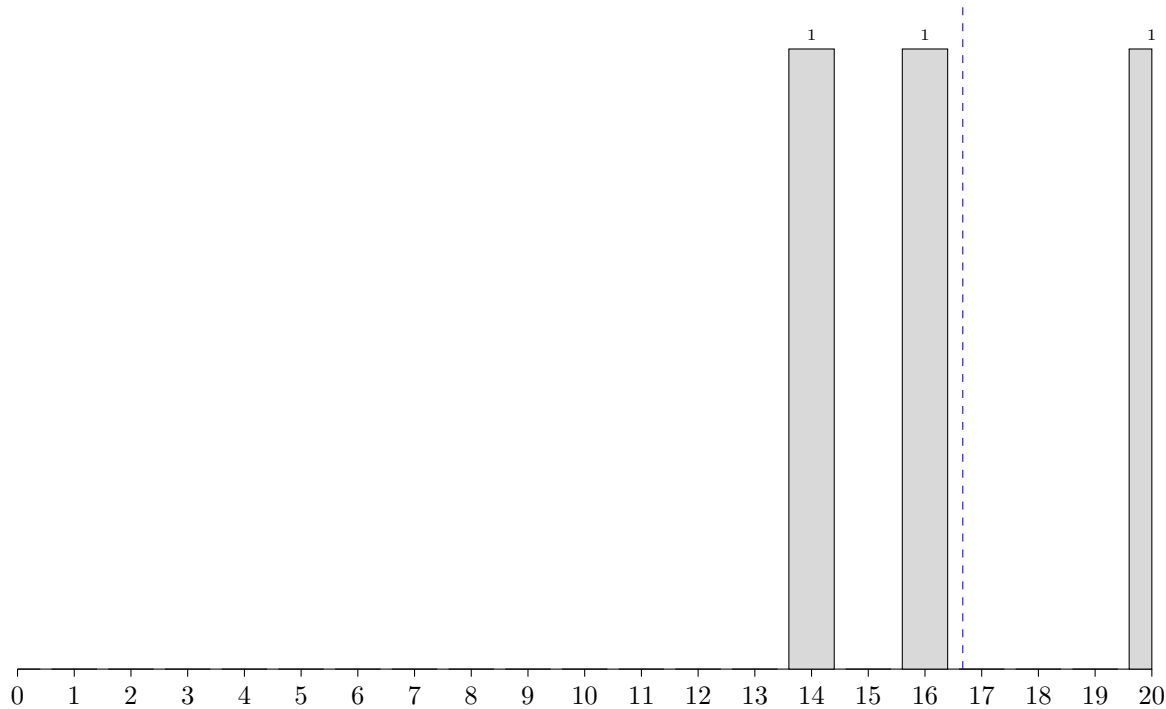
Norvégien



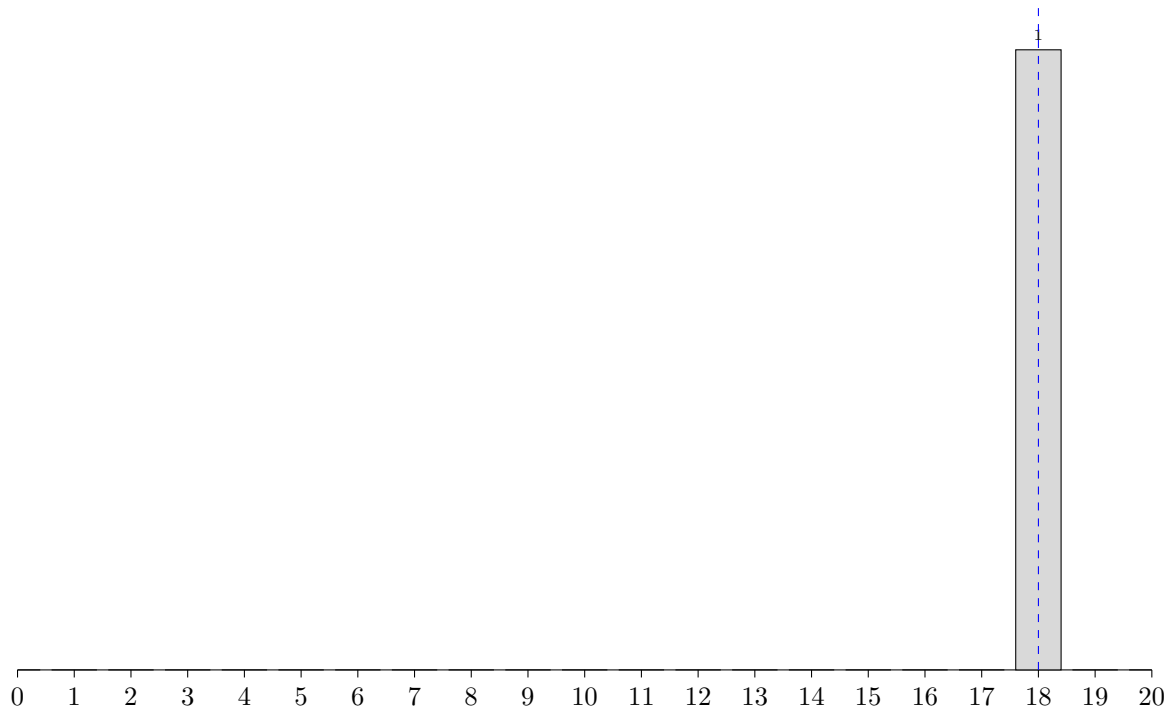
Polonais



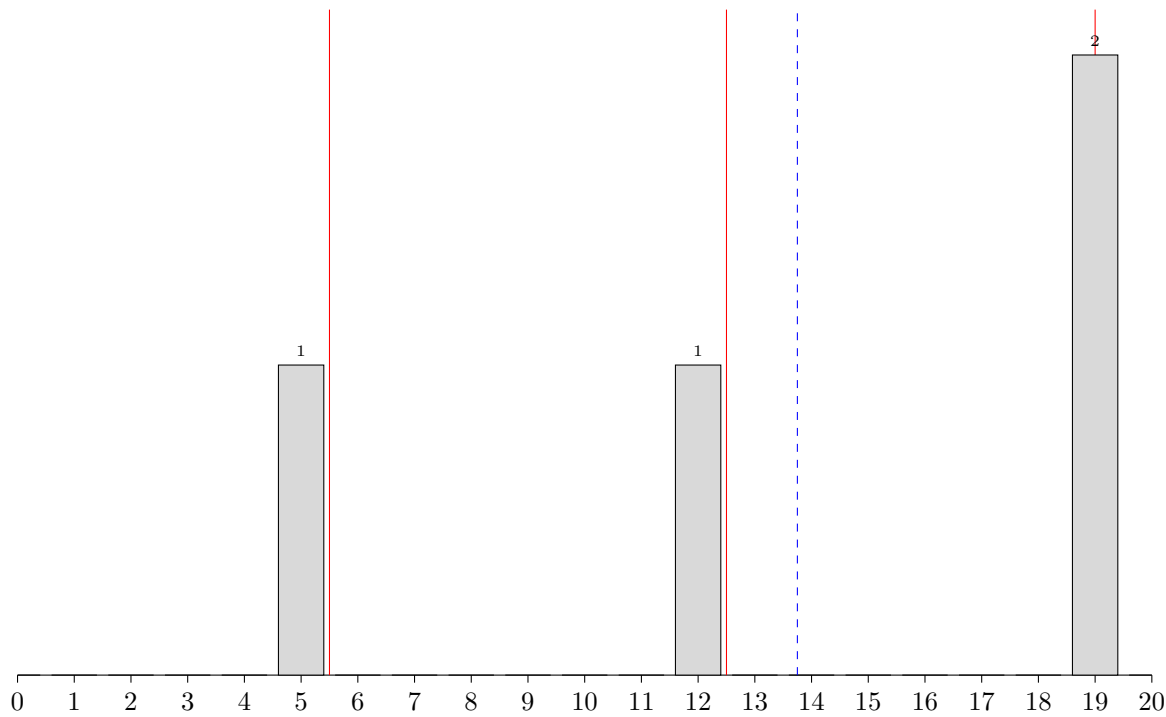
Portugais



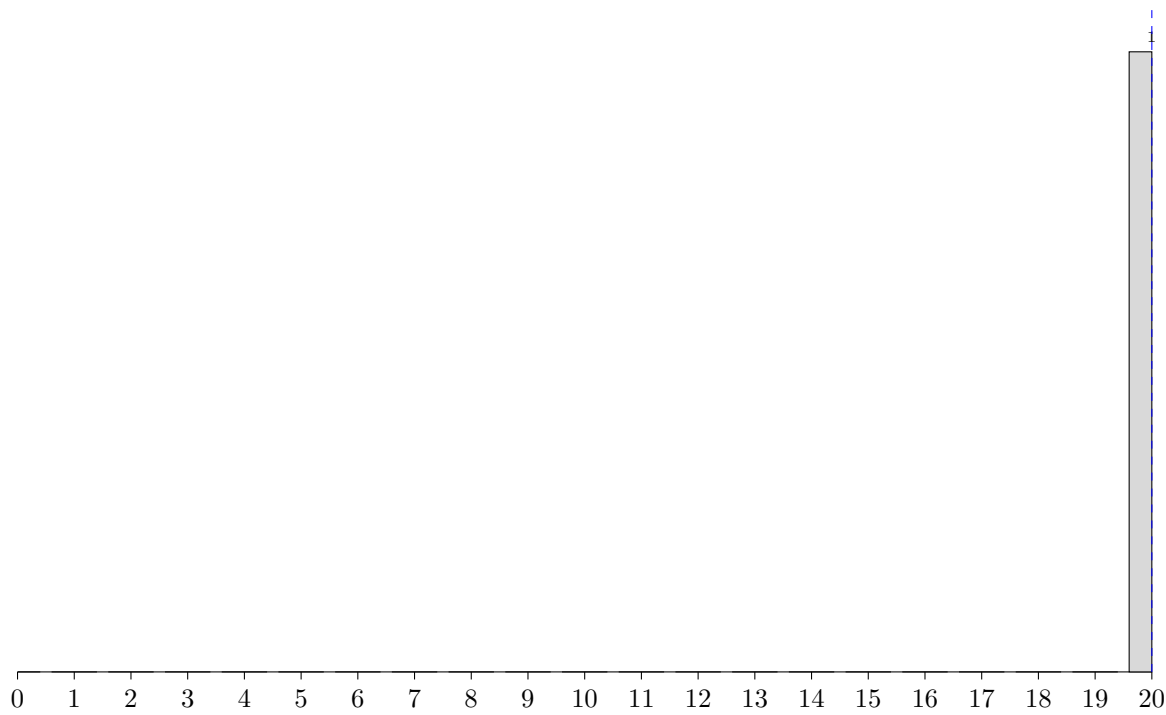
Roumain



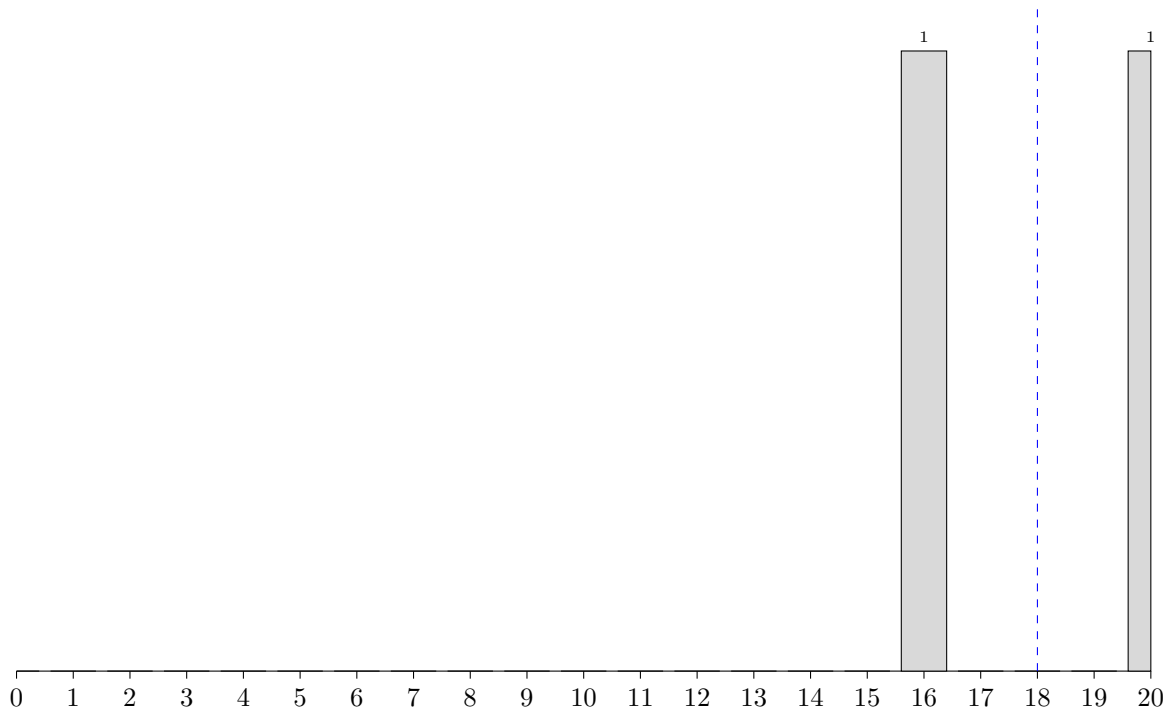
Russe



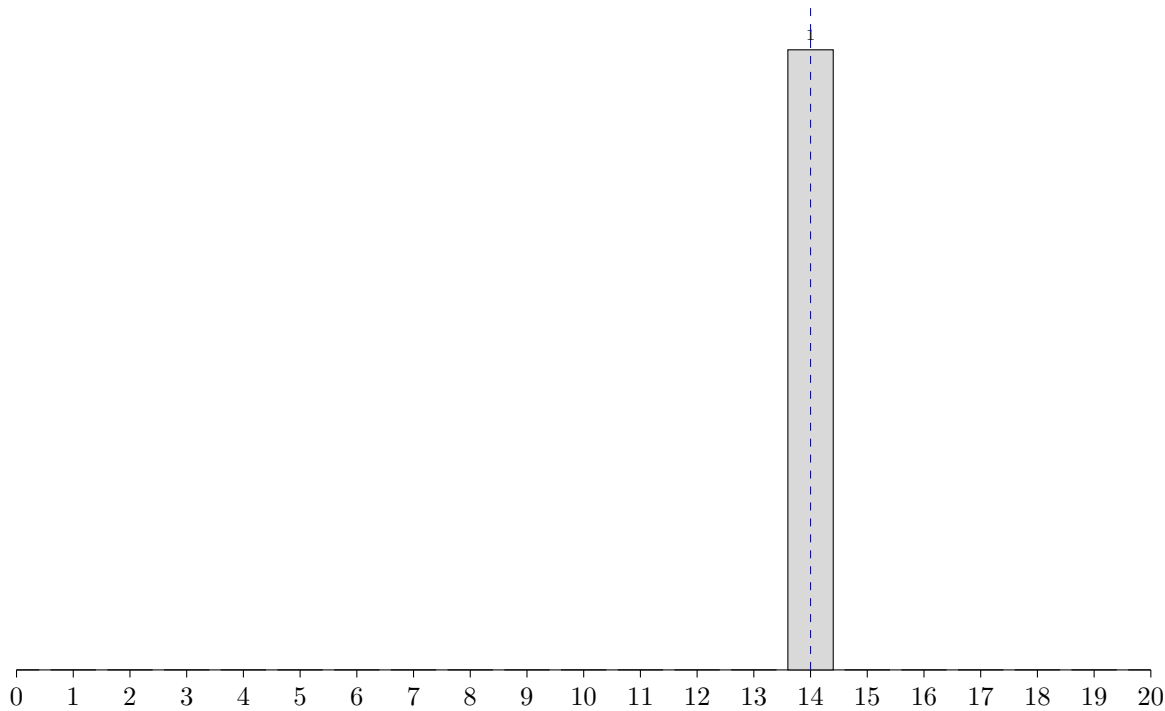
Tchèque



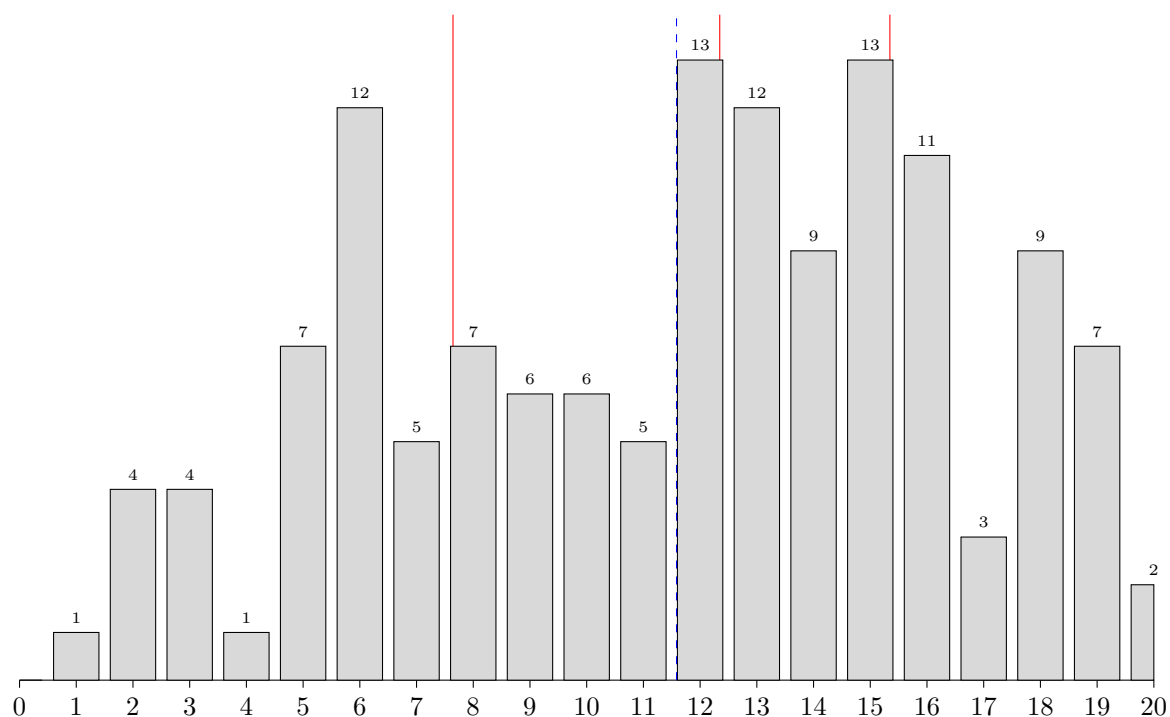
Turc



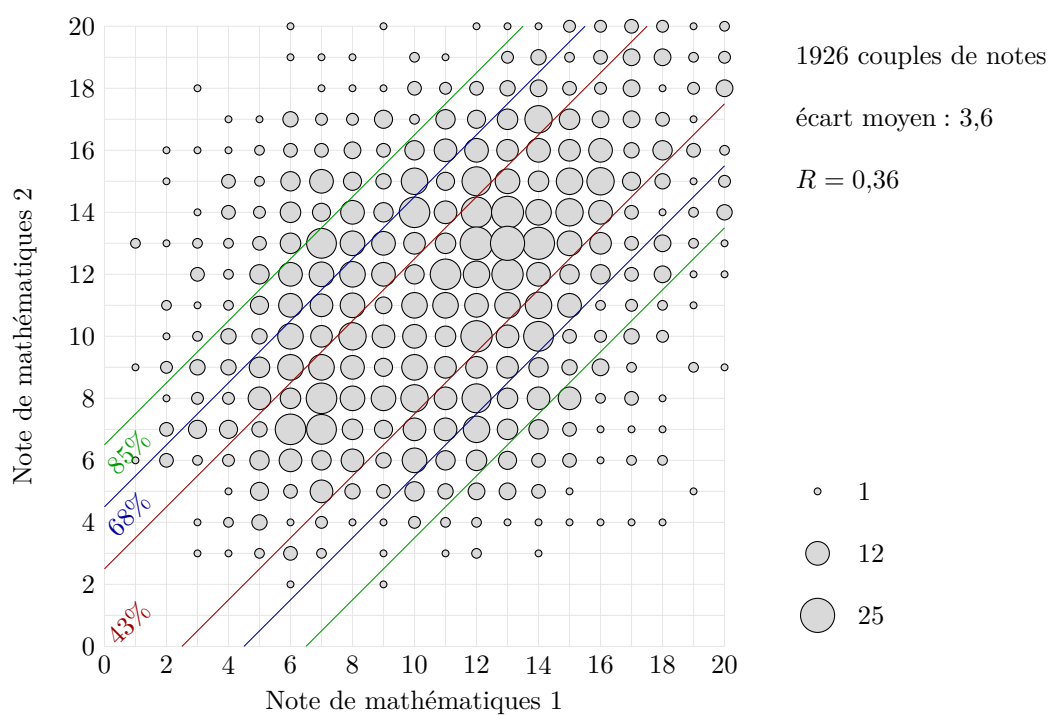
Vietnamien



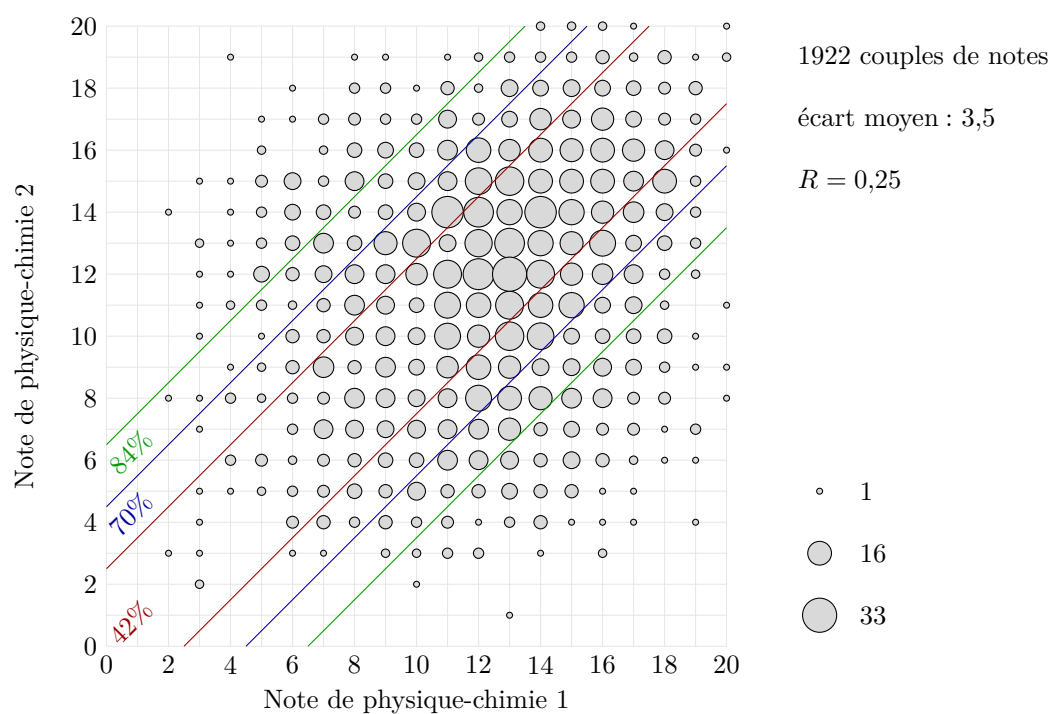
Sciences



Corrélation entre mathématiques 1 et mathématiques 2



Corrélation entre physique-chimie 1 et physique-chimie 2



Mathématiques

Présentation des épreuves

Informations communes aux épreuves 1 et 2

Les candidats patientent en salle d'attente et sont appelés par l'examineur à l'heure précise inscrite sur leur convocation, convocation qu'ils doivent lui présenter avec une pièce d'identité. L'heure de passage n'est pas flexible et un candidat arrivant en retard, même de quelques minutes, ne peut pas être accepté. Il convient donc aux candidats d'être présents en avance en salle d'attente et de prévoir le délai nécessaire pour éviter tout problème lié aux transports ou à la recherche des salles dans l'enceinte du bâtiment.

Mathématiques 1

L'épreuve consiste en un oral de 30 minutes sans préparation. Le sujet est généralement composé de trois questions. La première consiste, le plus souvent, en une question de cours (rappeler une définition, l'énoncé d'un théorème, une courte démonstration) ou en un calcul simple et classique. C'est une question de mise en confiance, les candidats ne doivent pas y chercher un quelconque piège. La deuxième question entre dans le vif du sujet, mais met en œuvre des mécanismes de difficulté raisonnable. La dernière question est plus ardue et nécessite une réflexion mathématique plus profonde. Compte tenu du niveau de difficulté de certaines questions, l'examineur propose des indications, sans que les candidats en soient pénalisés. Les sujets diffusés par les candidats en sortie d'épreuve sont transmis sous forme brute, sans indication, ce qui peut donner une vue déformée du déroulement de l'oral.

Mathématiques 2

Cette épreuve consiste en un exercice unique, en général volontairement long. Signalons cependant qu'il n'est nullement nécessaire de résoudre l'exercice en totalité pour obtenir une excellente note. Les candidats disposent d'une demi-heure de préparation pendant laquelle ils ont un accès libre à Python. Pendant la demi-heure suivante, les résultats obtenus sur ordinateur sont discutés, tandis que la résolution des questions théoriques se fait au tableau. L'usage des outils informatiques est présent dans la totalité des sujets et une question est systématiquement placée vers le début de l'énoncé à cet effet.

Les seules connaissances exigibles sont celles du programme officiel d'informatique des classes préparatoires. Des documents d'aide (sous forme papier), fournis à tous les candidats et librement téléchargeables sur le site du concours Centrale-Supélec, présentent les fonctions des bibliothèques numpy, scipy et matplotlib qui pourront être utiles sans pour autant être exigibles. L'évaluation tient alors compte de la capacité des candidats à s'appropriier ces éléments, puis d'en analyser les résultats. Dans tous les cas, outre la maîtrise des connaissances théoriques, l'examineur prend grandement en compte dans son évaluation la qualité de communication du candidat.

Il est à noter qu'il s'agit avant tout d'une épreuve de mathématiques et non d'informatique. L'outil informatique n'est présent que pour conjecturer ou illustrer des résultats. La maîtrise de cet outil est évidemment prise en compte dans l'évaluation globale des candidats mais dans une part moindre que celle des compétences mathématiques. Néanmoins, un candidat ne faisant pas le moindre effort pour traiter les questions de programmation sera fortement pénalisé.

Analyse globale des résultats

Pour commencer cette analyse, signalons que les candidats sont souvent très agréables et soucieux de bien faire malgré un stress parfois perceptible et compréhensible. Ils sont aussi bien préparés quant au format

des deux oraux : rares sont les candidats pensant que l'épreuve 1 se fait avec préparation. Si ce rapport se focalise sur les erreurs les plus fréquentes, il ne faut pas y voir une critique du travail considérable fourni par ces candidats et leurs professeurs.

Constat unanime sur les deux épreuves :

- les questions de cours ne sont pas maîtrisées par une relativement grande proportion des candidats (environ 20 %). Il est à noter que paradoxalement, certains candidats sont capables de réexposer des solutions d'exercices difficiles vus pendant leur préparation, mais montrent de grandes lacunes quand l'examineur demande de définir un objet ou d'énoncer les hypothèses d'un théorème intervenant dans leur discours ;
- l'aisance dans les calculs (dérivation d'une composée, simplification d'expressions, résolution de systèmes linéaires, manipulation d'inégalités, etc.) n'est toujours pas satisfaisante. Cette compétence continuera d'être évaluée dans les sujets futurs ;
- les questions qui concernent le programme de première année posent toujours de grands problèmes aux candidats. Le jury note toutefois une amélioration des points ciblés dans les rapports précédents, comme, par exemple, la démonstration de la description du rang d'une matrice par la relation d'équivalence dans $\mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{K})$.

Les examinateurs ressentent davantage cette année un creusement des écarts entre les excellents candidats et les plus faibles : les notes s'étalent de 1 à 20, l'écart-type est de l'ordre de 4.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury constate globalement une bonne préparation aux épreuves orales ; l'efficacité de l'entraînement hebdomadaire durant les deux (ou trois) années de classe préparatoire est démontrée. Cette perception est toutefois amoindrie pour les oraux des étudiants provenant de l'étranger, qui ne disposent pas toujours d'interrogations orales dans leur établissement. Nous proposons ici quelques conseils afin de permettre aux candidats d'améliorer leur prestation.

Qualité de l'oral

Le jury est sensible aux prestations soignant la qualité de l'oral. On entend par là plusieurs choses.

La gestion de la parole. Un candidat mutique, qui écrit ses réponses au tableau, dos tourné, ne saurait laisser une bonne impression sur les compétences attendues. À l'inverse, un candidat trop volubile n'écrivant aucune étape dans ses raisonnements a vite fait de noyer l'examineur.

La réactivité est une compétence attendue lors de l'oral. Il s'agit d'écouter les remarques et conseils de l'examineur et de savoir rebondir sur ceux-ci. Le fait de couper la parole à l'examineur dès que ce dernier tente de mettre sur la voie un candidat en difficulté n'est pas évalué de façon positive.

Le choix du niveau de langue. Certains candidats se permettent des « Okay, ça marche », des « Ouais » ou s'expriment en parlant de « C'te fonction ». Dans un autre registre, l'utilisation abusive (plus de cent fois en moins de 10 minutes !) de l'expression familière « du coup » (ou pire, « donc du coup ») est à proscrire. Nous invitons les candidats à s'exprimer de manière plus adaptée à une épreuve orale de concours.

La précision du vocabulaire employé. Le pronom démonstratif « ça », par exemple, est vague, l'examineur n'est pas censé deviner ce qu'il recouvre quand le candidat énonce que « ça converge ». De plus, dire qu'une série de fonctions converge n'a pas beaucoup de sens, vu qu'il existe plusieurs modes de convergence. Enfin, nous rappelons qu'une fonction continue sur un intervalle ne possède pas une, mais des primitives,

qu'une fonction bornée n'a pas un seul majorant et qu'une matrice carrée n'est pas annulée par un seul polynôme.

Stratégies pour un oral

On attend des candidats autonomie, réactivité, vivacité et interaction avec l'examineur. À connaissances équivalentes, il va de soi que la préférence du jury ira vers un candidat dynamique et réactif plutôt que vers un candidat taciturne qui ne recherche pas l'interaction et ne suit pas les indications.

S'il est bon de placer le sujet dans son contexte, il n'est pas pertinent de le lire intégralement, voire de le recopier au tableau. L'examineur a le sujet sous les yeux, il s'agit donc de ne pas perdre de temps inutilement.

Lorsque l'examineur émet un doute sur une partie d'un raisonnement en demandant « en êtes-vous sûr ? », c'est qu'il y a une erreur dans la plupart des cas. Pourtant, la réponse qui arrive le plus souvent chez de nombreux candidats est un « oui, je suis sûr » sans même avoir pris le temps de la réflexion. Il est même arrivé qu'un candidat réponde « ça, c'est vous qui le dites » à un examinateur tentant de le mettre sur la voie. Ce genre d'attitude est totalement rédhitoire. Ajoutons qu'une erreur relevée ne fait pas nécessairement baisser la note, à condition de prendre le temps de la rectifier convenablement : le droit à l'erreur existe, surtout pendant l'épreuve sans préparation.

Le tableau est un outil essentiel de l'oral. Il ne doit pas s'agir d'un brouillon (nombre de candidats écrivent dans tous les sens possibles !). Il ne doit pas non plus s'agir d'une copie. Il est en revanche apprécié que les éléments essentiels de logique s'y retrouvent (introduction des variables, symboles d'implication ou d'équivalence, quantificateurs, prédicat des récurrences). Par ailleurs, les candidats doivent éviter de rester devant ce qui est écrit afin de ne pas gêner la lecture du tableau par l'examineur.

Les candidats lisent parfois trop vite les sujets, surtout ceux de l'épreuve 1. Ne pas avoir lu que la première question était indépendante de la deuxième, se tromper sur ce qu'il faut démontrer, confondre une notation présentée dans le sujet avec une autre vue pendant l'année, sont des causes de perte de temps fâcheuses.

Le temps de préparation doit être mis à profit pour préparer aussi les questions de mathématiques : le candidat ne doit pas passer 30 minutes à programmer.

Le hors programme

Les examinateurs mettent beaucoup d'énergie à élaborer des sujets calibrés et conformes au programme officiel. Il n'est donc pas souhaitable que le candidat fasse appel à des notions hors programme pour tenter de faciliter la résolution d'une question, ce qui serait de toute façon mal considéré : l'oral est avant tout une évaluation de réactivité et de réflexion, pas un sondage de connaissances encyclopédiques.

Le jury confirme son impression pour la session 2018 et constate encore en 2019 une nette amélioration du comportement des candidats face à ces questions de hors programme. En particulier, il est devenu moins fréquent qu'un candidat veuille utiliser une « norme d'algèbre » pour établir la convergence de $\sum 1/k! M^k$ dans $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$. Attention toutefois à maîtriser ce vocabulaire s'il est employé !

Certains sujets peuvent présenter des notions disparues des nouveaux programmes. Tout professeur reconnaitra ici une matrice symétrique définie positive, ou là une réduction de Jordan déguisée. Soyons clair : strictement aucune connaissance n'est attendue sur ces notions. Par exemple, un énoncé tel que

Soit M une matrice symétrique réelle de taille $n \in \mathbb{N}^*$. On dit que M est positive quand $X^\top M X \geq 0$ pour tout $X \in \mathcal{M}_{n,1}(\mathbb{R})$. Montrer que cela équivaut à dire que $\text{sp}_{\mathbb{R}}(M) \subset \mathbb{R}^+$.

n'est pas un énoncé hors programme : il introduit tout le vocabulaire nécessaire et n'attend aucune connaissance du candidat si ce n'est celle qui consiste à mettre en place les théorèmes de réduction au programme. Ce genre de question n'est donc pas considéré par le jury comme une question de cours.

Les grands classiques

Le jury constate, sans aucun jugement, que les grands classiques ne le sont plus vraiment. Il s'agit, de façon non exhaustive, du polynôme caractéristique d'une matrice compagnon, des sous-groupes de $(\mathbb{R}, +)$, des éléments propres de la matrice ne comportant que des 1, etc.

Ces résultats n'étant pas au programme officiel, le jury ne saurait sanctionner leur méconnaissance. Il ne peut que constater un manque de réflexes et d'idées sur ces questions certainement rencontrées lors des deux (ou trois) années de préparation du candidat : manipulation d'une borne supérieure, opérations sur des lignes ou des colonnes d'une matrices, etc.

Compétences mathématiques

Le jury interroge systématiquement sur les définitions des objets rencontrés. Il s'agit donc d'être irréprochable sur les points basiques de cours. Il peut s'avérer fatal pour un candidat d'être incapable de donner la définition d'un groupe après en avoir parlé pendant un quart d'heure.

Algèbre et géométrie

Le cours d'algèbre linéaire de deuxième année est généralement bien maîtrisé. On note toutefois une gêne persistante sur les polynômes d'endomorphisme : il n'est pas rare de voir passer des $P(u(x))$ en lieu et place de $P(u)(x)$ et l'endomorphisme $(PQ)(u)$ laisse souvent les candidats dans l'embarras.

Faute d'une vision géométrique suffisante, les candidats traitent souvent de manière laborieuse les exercices sur les espaces euclidiens ou préhilbertiens réels. En particulier, de nombreux candidats ne savent pas ce qu'est une rotation (vectorielle) de $\mathbb{R}^3$.

Pour cette session 2019 comme pour la précédente, le groupe spécial orthogonal $SO_n(\mathbb{R})$ a été souvent source de confusion. Il peut devenir « l'espace » des matrices symétriques de déterminant 1, ou plus simplement, l'ensemble des matrices de symétries orthogonales. Autant dire que le déroulement de l'interrogation est alors périlleux.

La structure de $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ est mal connue. Certains parlent de « $\mathbb{N}$ -espace vectoriel » et beaucoup pensent que c'est un groupe multiplicatif ; ils en déduisent donc une version erronée du petit théorème de Fermat, pourtant vu en première année.

Analyse

Les techniques sur les inégalités sont souvent mal maîtrisées. Il y a trop de confusions entre majoré et borné ou entre borné et fini. Les candidats qui feraient un effort dans cette direction en tireraient certainement bénéfice à l'oral.

Les candidats connaissent généralement bien les théorèmes importants d'analyse (convergence dominée, régularité des intégrales à paramètre, etc.) mais ont des difficultés à les appliquer (voir remarque précédente).

Les relations asymptotiques posent souvent des difficultés ; par exemple, pour se ramener à des cas usuels de croissances comparées afin de montrer que $\exp(tx - t^2) = o_{t \rightarrow +\infty}(1/t^2)$. Rappelons aussi qu'en général, $f(x) \sim g(x)$ n'entraîne pas $e^{f(x)} \sim e^{g(x)}$ et que $u_n \sim v_n$ n'implique pas $(u_n)^n \sim (v_n)^n$.

Le calcul différentiel est toujours une source d'angoisse pour les candidats, qui ne le voient désormais qu'en deuxième année depuis la réforme de 2014.

Probabilités

En général, les prestations des candidats en probabilités sont plutôt de bonne qualité. Les sujets de probabilités forment un pourcentage non négligeable des sujets d'une session.

Compétences informatiques

Les candidats ont en général une assez bonne maîtrise du langage Python. Toutefois, on peut regretter que certains candidats étrangers n'aient manifestement pas eu l'occasion de s'entraîner devant une machine lors de leur scolarité.

Certains candidats sont désavantagés par une mauvaise connaissance de l'interface Pyzo et perdent un temps certain à se familiariser avec cette interface au cours de la préparation.

Quelques candidats ne sont pas au courant des différentes fonctions Python mises à leur disposition dans les documents d'aide. On voit par exemple des candidats reprogrammer la méthode des rectangles pour le calcul approché d'intégrales ou la recherche de solutions d'équations par dichotomie.

Nombre de candidats ne testent pas leurs fonctions au cours de la préparation. Il faut réfléchir aux résultats obtenus avec Python : bien souvent, ils donnent des indications sur la manière de conduire l'exercice.

Il y a souvent des difficultés avec l'utilisation des polynômes en Python. Les candidats devraient lire attentivement les documentations disponibles sur le site du concours Centrale-Supélec avant de passer l'oral.

Il faut se servir de l'ordinateur pendant la préparation et non écrire les programmes au brouillon !

Conclusion

Les remarques précédentes ne doivent pas occulter le fait que la majeure partie des candidats a été remarquablement bien préparée à ces épreuves et que de nombreuses prestations ont donné lieu à d'excellentes notes. Nous espérons que ces quelques conseils permettront aux candidats d'aborder ces épreuves en ayant clairement conscience des erreurs à éviter et de cerner ce qui leur permettra de se mettre en valeur.

Physique-chimie

Présentation des épreuves

Organisation de l'oral

Les candidats doivent être présents à l'heure de leur convocation dans la salle d'attente de l'épreuve. Il leur est conseillé de prévoir quelques minutes de marge, en cas d'erreur d'orientation au sein des bâtiments de l'école par exemple. Les candidats ont besoin à minima de leur *convocation*, d'une *pièce d'identité*, d'un *stylo* et de leur *calculatrice*.

L'emploi de tout dispositif communicant est bien sûr *interdit* (téléphones éteints, pas d'enregistrements ni de photographies). Dans le cas d'une préparation, le brouillon est fourni au candidat puis détruit (et non évalué) à l'issue de l'épreuve.

L'ordre de passage des deux épreuves de physique-chimie 1 et 2 est aléatoire mais l'organisation de l'oral est telle que le *thème disciplinaire principal* du sujet proposé au candidat sera différent en physique-chimie 1 et 2. Il n'y a en revanche aucune corrélation avec le thème de l'épreuve de travaux pratiques de physique-chimie.

L'épreuve orale de physique-chimie 1 est une épreuve *sans préparation* : dès son entrée dans la salle, le candidat se voit remettre un sujet (comportant un exercice unique) et il doit en débiter immédiatement la présentation au tableau. L'épreuve orale de physique-chimie 2 est une épreuve *avec préparation* : le candidat dispose d'environ trente minutes de préparation du sujet (comportant là aussi un exercice unique) avant de débiter la présentation. Pendant la préparation et la présentation, un sujet de physique-chimie 2 peut être associé à un document annexe, à un script Python ou à un logiciel de simulation à la prise en main immédiate.

Programme des épreuves orales

Les deux épreuves peuvent porter sur la *totalité des programmes* de physique-chimie des deux années de préparation (MPSI et MP), y compris les parties *expérimentales* de ces programmes. Les candidats n'ont pas le choix du sujet. Les épreuves orales ne sont cependant en aucun cas des séances de simple vérification des connaissances et savoir-faire prévus au programme ; il s'agit bien d'épreuves spécifiques, différentes l'une de l'autre et des épreuves écrites et destinées à évaluer des ensembles de compétences bien spécifiques. La *connaissance du cours* est une condition impérieusement nécessaire au bon déroulement de l'oral, mais elle n'est en aucun cas suffisante à cette réussite.

Tous les sujets de physique-chimie des deux épreuves orales sont conçus et validés dans le strict respect des programmes officiels. Des questions ne relevant pas du programme ne figurent donc jamais sur les sujets. Toutefois, la question du hors programme peut se poser.

Si le *candidat lui-même* propose une méthode ou un résultat hors programme (exemple : le traitement des problèmes d'induction par le théorème de conversion complète des puissances). Le jury se réserve alors le droit de vérifier que l'étudiant connaît bien les conditions d'application du résultat cité et, à défaut, peut en refuser l'emploi.

Évaluation des épreuves orales

Le jury attend des candidats qu'ils fassent montre d'*autonomie* dans le traitement de leur sujet, du respect des règles de la *rigueur scientifique* dans l'élaboration de leurs réponses, mais aussi de leur capacité à *interagir* avec l'examinateur : l'épreuve orale n'est en aucun cas une simple reproduction des écrits.

L'étudiant doit parler à l'examinateur, mais aussi savoir l'écouter quand celui-ci l'interroge ou fait des suggestions, toujours bienveillantes et destinées à aider le candidat à exprimer tout son potentiel dans le temps très court de l'épreuve.

L'oral est donc *le temps du candidat* : à lui d'en faire le meilleur usage. On voit par exemple trop de candidats prendre un soin infini à établir une question de cours (par quoi débute souvent l'épreuve) alors que l'exposé des éléments principaux permettrait d'aller bien plus vite et de consacrer plus de temps à l'étude du cœur du sujet proposé !

De même, bien des explications orales parfois confuses seraient agréablement et efficacement remplacées par un ou plusieurs *schémas*, clairs et légendés, permettant une mise en *action* immédiate du candidat au sein de son sujet, alors qu'on en voit certains perdre un temps précieux à des exposés conditionnels (je *pourrais* faire... mais finalement je n'ai plus le temps de faire). Bien sûr la mobilisation des compétences du candidat n'est possible que grâce à une maîtrise suffisante des éléments du programme et des outils de son application ; on peut donc imaginer un premier résumé caricatural de ce qui précède, sous la forme de quelques « commandements » qui s'appliquent sans doute à toute épreuve orale scientifique ;

- avant l'épreuve, *apprenez le cours* ;
- au tableau, *faites des schémas* ;
- retournez-vous, *parlez et expliquez* ;
- quand l'examinateur intervient, *écoutez et répondez* ;
- l'oral est de *courte durée*, ne perdez pas votre temps !

Finalement, les attentes spécifiques d'un jury d'*oral* sont le *recul* et de l'*esprit critique* et, dans l'idéal, l'*art de la synthèse*. Le candidat doit chercher à faire valoir les points clés du raisonnement plutôt que s'appesantir sur les détails. Un résultat (littéral ou numérique) n'est jamais acquis pour lui-même ; il doit être vérifié et commenté (homogénéité, pertinence, ordres de grandeur, courbes représentatives, comparaisons). Le tout doit enfin être exprimé avec *rigueur* : vocabulaire approprié, définition des systèmes et des notations, justification de l'emploi des théorèmes, etc. L'emploi des formes pronominales indéfinies (« on sait que... », « on a... », ou, peut-être le pire, « on a que... ») n'est pas encouragé !

L'épreuve de physique-chimie 1

L'épreuve de physique-chimie 1 est une épreuve d'une durée maximale de 30 minutes *sans préparation*. Le candidat se voit remettre au début de l'oral un sujet qui débute par une question *proche du cours*, afin de mobiliser rapidement les connaissances sur le thème et de lancer l'oral. Lors des questions suivantes, contextualisées, l'étudiant est amené à bâtir un raisonnement logique *en direct*. L'examinateur découvre alors le cheminement de pensée de l'étudiant, les pistes qu'il explore et évalue sa *réactivité* aux indications fournies.

Les candidats semblent bien connaître le format de l'épreuve et la très grande majorité font preuve d'aisance à l'oral : ils exposent avec clarté leur raisonnement et interagissent de manière riche avec l'examinateur. Néanmoins le temps passé sur la *première question* semble avoir sensiblement augmenté. Si les étudiants qui bloquent à la question de cours sont de plus en plus rares, il peut être un peu limitant de consacrer la moitié de l'oral, qui reste de courte durée, à cette seule première question.

L'épreuve de physique-chimie 2

L'épreuve de physique-chimie 2 débute par une *préparation* d'une durée maximale de 30 minutes ; le sujet remis au candidat peut être associé à des *documents* à analyser, ou bien à une simulation *informatique*, en particulier un script Python (dans ce dernier cas, il est demandé à l'étudiant d'exécuter le script, éventuellement de modifier certains paramètres ou quelques lignes : le script fourni est toujours quasiment fonctionnel). Après la préparation, la durée maximale de l'oral est également de trente minutes.

Conformément aux attentes du jury exprimées dans les rapports des années précédentes, de plus en plus de candidats débutent leur présentation par une courte présentation des objectifs de l'exercice. Nous souhaitons qu'ils soient plus nombreux encore dans les années à venir. Certains étudiants, trop rares, profitent aussi de cette occasion pour présenter leurs pistes de recherche lors de la préparation et les questions qu'ils ont le mieux abordées. C'est une évolution positive, qui permet au jury de réorganiser le questionnement de manière favorable au candidat. Plus généralement, tout ce qui relève de la *prise en main* de l'oral par l'étudiant ne peut être que positif. Rappelons ici que l'oral a pour objectif d'évaluer les capacités du candidat, pas de traiter au complet et dans l'ordre des questions l'exercice proposé.

Comme dans l'épreuve 1, le jury regrette que certains candidats s'enferment dans leur « zone de confort » en exposant les questions de cours avec d'inutiles détails, au détriment du temps restant pour exposer des qualités plus personnelles. Le temps ainsi perdu ne se rattrape pas.

Analyse globale des résultats

Le jury est globalement satisfait des prestations des candidats : ceux-ci connaissent le format des épreuves, font des efforts pour fournir des prestations convaincantes ; ils sont aussi pour la plupart bien préparés dans toutes les parties du programme. De nombreuses interrogations se déroulent ainsi de façon plaisante et les examinateurs ont alors plaisir à attribuer les bonnes notes que les candidats méritent. On peut par exemple dire qu'avec une note comprise entre 12 et 15 (près de 40 % des notes), un oral est bien réussi ; au delà de 16 (près de 15 % de celles-ci) il s'agit d'un franc succès.

L'examineur cherche systématiquement à aider les candidats à exprimer leurs qualités, y compris pour ceux qui ont de sérieuses difficultés avec certains aspects du programme abordé par le sujet proposé. Les notes de 8 à 10 (plus de 25 % du total) n'ont rien de déshonorant. Il reste bien sûr quelques mauvaises notes, correspondant à de graves lacunes dans les connaissances, associées à une incapacité à profiter des contributions de l'examineur.

Les deux épreuves, de par leur différence de conception, n'évaluent pas les mêmes compétences ; organisées de plus pour évaluer des champs disciplinaires complémentaires, il est normal que les candidats obtiennent des notes parfois très différentes aux deux épreuves. La section « [Corrélation entre physique-chimie 1 et physique-chimie 2](#) » (page O-21) précise les écarts observés entre les notes obtenues lors de ces deux épreuves.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Les candidats sont invités à se reporter aux rapports des années précédentes ; les conseils qu'ils proposent sont toujours valables. En addition sont listés ci-dessous quelques éléments relatifs au déroulement de l'oral 2019.

En chimie

En électrochimie, des erreurs dans l'énoncé de la formule de Nernst s'avèrent souvent très dommageables pour la suite de l'exercice. Les courbes intensité-potentiel sont parfois mal comprises.

Les équilibres chimiques sont souvent assez bien traités, l'étude de leurs déplacements un peu moins, les bilans thermiques associés (température de fin de réaction adiabatique) pas du tout.

En électromagnétisme

Les sujets d'induction amènent, cette année encore, leurs lots de difficultés de fond (algébrisation, confusions entre moment magnétique, moment de forces, moment d'inertie...). La confusion entre forces de Lorentz et de Laplace et la détermination de cette dernière et de son point d'application reste une difficulté mal surmontée par certains.

En mécanique

Les difficultés sont un peu plus nombreuses que dans d'autres parties du programme ; on peut identifier la difficulté à exprimer et algébriser les paramètres pertinents. C'est en particulier l'étude des systèmes en rotation qui est la moins réussie : confusion entre les nombreuses grandeurs qualifiées de « moments », confusion avec les propriétés des points matériels...

En mécanique quantique, les candidats ne rencontrent que peu de problèmes dans le traitement des exercices. Ils en ont parfois plus dans l'interprétation (qu'est-ce qu'un état stationnaire ? qu'est-ce que la fonction potentiel de l'équation de Schrödinger ?).

En optique

La formation des images dans les conditions de Gauss peut être abordée par l'emploi des relations de conjugaison et de grandissement (que l'énoncé rappelle sous leur forme *algébrique* !) ou par des schémas (auquel cas il faut faire apparaître, avec un minimum de soin, des *rayons de construction*).

La « formule de Fresnel » n'est pas l'alpha et l'oméga de l'étude des interférences... elle se justifie, peut être rectifiée ou complétée, ne s'applique pas aux interférences à ondes multiples, etc.

En thermodynamique

L'expression la plus commode du premier principe n'est pas toujours $dU = \delta W + \delta Q$ (à quoi sert la fonction enthalpie ? qu'est-ce qu'un travail utile ?).

Faire « un bilan thermique » est une expression qui manque de précision. Si la plupart des candidats savent ce qu'on attend d'eux pour un bilan infinitésimal aboutissant à une équation de diffusion, ils sont souvent bien démunis devant toute autre situation (calorimétrie par mélange par exemple).

Conclusion

Les admissibles au concours ont, cette année encore, fourni des prestations le plus souvent honorables, souvent pleinement satisfaisantes ou même brillantes aux épreuves orales de physique-chimie. Le jury n'en attend pas moins des candidats aux futures sessions du concours !

Les candidats sont en général bien préparés ; qu'ils gardent à l'esprit les quelques règles simples rappelées ci-dessus et l'oral se passera au mieux.

Pour aider à cette préparation, le jury met en ligne sur le site du concours des sujets effectivement posés ; nous souhaitons aux étudiants et à leurs préparateurs d'en tirer pleinement profit.

Travaux pratiques de physique-chimie

Présentation de l'épreuve

L'épreuve, d'une durée de 3 heures, consiste à réaliser plusieurs expériences, à analyser et à interpréter les résultats en vue de répondre à une problématique concrète.

Que ce soit en chimie (titrage, étude cinétique et thermodynamique, oxydoréduction, électrolyse...) ou en physique (électricité, électronique, optique), il s'agit d'étudier un phénomène particulier à l'aide des notions figurant au programme des deux années de préparation. D'une manière générale, les candidats sont évalués à partir des compétences de la démarche expérimentale : s'approprier, analyser, réaliser, valider, communiquer.

L'évaluation s'articule le plus souvent autour de trois composantes : les échanges oraux qui conduisent la plupart du temps à l'élaboration ou à l'explication de protocoles, les gestes techniques, c'est-à-dire la mise en œuvre des protocoles et enfin le compte rendu. Les protocoles expérimentaux peuvent être donnés dans le sujet ou sont à proposer par les candidats. Parallèlement aux échanges avec l'examineur, les candidats rédigent un compte rendu dans lequel figurent les résultats obtenus et les réponses aux questions non traitées lors de ces échanges. En guise de conclusion, il est demandé aux candidats d'analyser et de valider les résultats, de répondre de façon argumentée à la problématique posée, d'effectuer une synthèse montrant qu'ils ont compris la démarche et la finalité de l'étude ou encore de répondre à une question ouverte permettant de replacer le travail dans un contexte plus général.

Les candidats doivent se munir d'une calculatrice et du matériel d'écriture usuel (stylos, crayons, gomme et règle). Les copies et les brouillons sont fournis par le concours. Les téléphones portables et clés USB sont interdits. En travaux pratiques de physique, il est recommandé d'apporter une montre non connectée tandis qu'en travaux pratiques de chimie, aucune montre n'est autorisée. Pour les manipulations de chimie, pour des raisons de sécurité, les candidats doivent porter un pantalon et des chaussures fermées, les cheveux longs doivent être attachés. Ils doivent se munir d'une blouse en coton à manches longues. Les lunettes de protection sont fournies et les *lentilles de contact* ne sont pas autorisées.

Durant l'épreuve, les candidats peuvent disposer de la notice de certains appareils, un technicien peut également leur expliquer le fonctionnement de certains dispositifs. Des modes d'emploi succincts des différents logiciels sont mis à disposition.

Analyse globale des résultats

Globalement, les candidats semblent bien préparés à l'épreuve. Certains sont de brillants expérimentateurs et font des analyses très fines. D'autres, au contraire, ont plus de difficultés dans les manipulations et manquent de dextérité. Par ailleurs, comme lors de la session précédente, on peut regretter qu'un certain nombre de candidats se focalisent sur la réalisation des gestes expérimentaux sans réellement chercher à comprendre les phénomènes ni à exploiter les résultats en vue de répondre à la problématique proposée.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Attitude

L'épreuve de travaux pratiques se déroule souvent dans un lieu différent de celui des autres épreuves, les candidats doivent donc veiller à se présenter à l'endroit et à l'heure précisés sur leur convocation.

Il est rappelé que cette épreuve s'effectue en temps limité : trois heures pour la réalisation des expériences et la rédaction du compte rendu, une fois les explications et consignes données. Les candidats sont responsables de la gestion de leur temps, qui doit leur permettre de traiter l'essentiel de l'épreuve dans la durée impartie. Le jury recommande l'usage de brouillons lors des échanges avec les interrogateurs et regrette que les échanges ne soient pas plus précoces, ce qui fait perdre un temps considérable aux candidats. En chimie en particulier, certains candidats retardent à l'excès la réalisation des expériences et perdent beaucoup de temps à s'approprier la problématique en s'engageant dans des calculs très souvent inadéquats. Le jury leur conseille, en cas de difficulté dans la compréhension du sujet, de faire appel à l'examineur pour engager un dialogue qui, certes, peut les priver d'une partie des points attribués dans le barème à l'appropriation du problème posé mais leur permet de mettre en œuvre les protocoles et d'exploiter les résultats des mesures, activant ainsi les compétences « réaliser » et « valider ».

Les candidats sont invités à lire attentivement l'ensemble du sujet, y compris les annexes et les tableaux de données. Identifier les différentes manipulations à réaliser et les éventuels « temps morts » (notamment en chimie : chauffage ou agitation de quelques minutes, acquisitions automatiques en cinétique, attente d'un appel) permettrait aux candidats de s'organiser avec plus d'efficacité. L'analyse des données fournies est importante. En chimie, elle permet de reconnaître la réactivité des espèces chimiques étudiées (acides, bases, oxydants, réducteurs...) et les grandeurs physico-chimiques qui les caractérisent (E° , pK_a , pK_s ...) donc de prévoir ou des comprendre les protocoles permettant, par exemple, de les doser.

Dans chaque sujet, figurent deux ou trois appels à l'examineur, pendant lesquels les candidats doivent faire une brève synthèse orale de leurs réflexions et de leurs travaux et répondre aux éventuelles questions posées dans le sujet. Les candidats doivent prendre l'initiative de solliciter l'examineur lors des différents appels. Certains d'entre eux les présentent sans avoir abordé toutes les expérimentations demandées, attitude contraire à l'esprit de l'épreuve.

Le jury attend que les candidats préparent ces appels :

- l'argumentation doit être organisée de façon claire et logique et s'appuyer sur un vocabulaire adapté (les appareils clairement identifiés, la verrerie correctement nommée...);
- si la réponse s'appuie sur une équation, un calcul, un schéma, il faut que le support écrit soit clair et lisible.

Il est regrettable de voir que certains candidats n'appellent pas suffisamment tôt l'examineur, perdent du temps à élaborer un protocole qu'ils ne parviennent pas à finaliser et n'ont ensuite plus le temps nécessaire pour mener à bien l'ensemble des manipulations. En cas de difficultés, les candidats ne doivent pas hésiter à solliciter l'examineur. Un échange s'engage alors entre l'examineur et le candidat, celui-ci reçoit les indications nécessaires et peut continuer l'épreuve. Suivant le cas, un protocole est fourni à l'issue de l'appel, que la proposition faite par le candidat soit correcte ou non.

Par ailleurs, les candidats doivent faire la différence entre un test qualitatif et une mesure précise de manière à ne pas perdre de temps. Ainsi, de nombreux candidats n'ont pas le temps d'effectuer le dernier appel, ou sinon dans de mauvaises conditions.

La synthèse écrite demandée en fin d'épreuve est souvent absente ou se limite à un simple résumé, parfois de quelques lignes, parfois au contraire trop long, énonçant les résultats obtenus ou les difficultés rencontrées. Il s'agit également de répondre aux questions demandées qui sont clairement indiquées dans le texte. Le but de la synthèse est de prendre un peu de recul, de montrer l'intérêt de la manipulation et de répondre à la problématique.

Mobilisation des connaissances

L'épreuve demande parfois quelques calculs assez simples qui permettent la confrontation entre expérience et théorie et nécessitent un minimum de connaissances élémentaires. Mais certains candidats ne montrent

pas la compétence nécessaire pour les maîtriser. Un nombre important d'entre eux privilégient les calculs théoriques complexes aux explications physiques simples, attitude contraire à l'esprit de l'épreuve.

Aspects pratiques

De manière générale, le jury constate une grande disparité dans les compétences expérimentales des candidats. Certains manipulent avec une relative aisance en utilisant le matériel adéquat. Les maladroites des autres témoignent d'un manque de préparation.

L'oscilloscope numérique est souvent employé comme instrument capable de tout mesurer (à la place du voltmètre par exemple). Nombre de candidats en attendent des fonctions évoluées (calcul de valeur crête, de valeur moyenne...) mais manquent d'esprit critique quant aux résultats obtenus (par exemple dans le cas d'échelles horizontales ou verticales inadaptées, de valeurs relevées en position AC ou DC) et la synchronisation reste parfois mal connue ou mal maîtrisée. Un mauvais choix de fonctions par certains candidats (maximum ou tension crête-à-crête au lieu d'amplitude, retard au lieu de phase...) rend les mesures moins précises ou moins faciles à effectuer. Beaucoup de candidats attendent que l'appareil mesure les déphasages et ne pensent pas toujours à utiliser les marqueurs temporels lorsque cette fonction n'est pas disponible. Enfin certains candidats font confiance à la fonction « mesure » alors même que le signal est à peine visible à l'écran.

Pour le multimètre et l'oscilloscope, on relève encore parfois des erreurs de choix entre les positions AC et DC, des erreurs de branchement (problèmes de masse, ampèremètre en parallèle, voltmètre en série...) et de compréhension de la notion de calibre.

Malgré les notices simplifiées fournies aux candidats pour les oscilloscopes, beaucoup d'entre eux font des erreurs de mesure en raison d'une mauvaise configuration. Le bouton de configuration automatique des oscilloscopes (« autoset ») est à utiliser avec une grande précaution car il modifie de nombreux paramètres.

On note toujours également des erreurs de masse (non-raccordement ou raccordement en deux endroits différents, entrée non branchée à la masse, le candidat pensant que c'est équivalent à appliquer un potentiel de 0 V), la non-vérification du fonctionnement linéaire d'un montage (choix de signaux d'amplitude inadaptée), la confusion entre fréquence et pulsation, entre tension crête et tension crête-à-crête. Le code couleur pour les câblages en électronique est mal maîtrisé, ce qui conduit les candidats à commettre de nombreuses confusions. Les notions de masse et de terre (terre des générateurs basse fréquence et des oscilloscopes par comparaison avec la masse flottante des multimètres et des alimentations continues) sont très mal maîtrisées. Certains candidats essaient de mesurer un courant directement à l'oscilloscope. Parmi les candidats qui décident d'utiliser une résistance pour effectuer cette mesure à l'oscilloscope (via une mesure de différence de potentiel), la plupart ne sait pas justifier le choix de la valeur de la résistance.

L'étude de la fonction de transfert d'une boîte noire avec deux bornes marquées *entrée* et deux bornes marquées *sortie* pose souvent des problèmes de branchement (par exemple le générateur de fréquence est branché à la fois sur l'entrée et la sortie pour tenter de fermer le circuit). Les résistances internes des composants ne sont quasiment jamais prises en compte dans l'estimation des sources de pertes dans un circuit.

Une confusion entre courant alternatif et continu, des erreurs de branchement de câbles coaxiaux et des erreurs de calcul de pente en échelle logarithmique ont parfois été constatées.

Beaucoup de candidats se contentent d'observations passives de phénomènes qu'ils n'ont pas l'idée de caractériser en faisant des mesures : par exemple, le candidat « voit » une sinusoïde, mais n'a pas l'idée d'en mesurer l'amplitude ni la fréquence. De manière générale, un nombre non négligeable de candidats de cette filière donne l'impression d'avoir insuffisamment manipulé du matériel expérimental au cours de l'année.

Concernant le matériel utilisé en optique, trop de candidats ne savent pas reconnaître une lentille divergente d'une lentille convergente. Les termes utilisés sont souvent approximatifs et il y a souvent confusion entre les différents instruments (lunette, viseur, collimateur...). En interférométrie, il manque souvent la compréhension physique des phénomènes observés, en particulier la relation entre l'observation (niveau lumineux) et la différence de marche, ainsi que la différence entre forme des franges (rectilignes, circulaires ou autres) et leur interprétation physique (égale épaisseur ou égale inclinaison). Plus généralement certains candidats n'ont pas acquis les bases théoriques indispensables à la compréhension de certains sujets d'optique. Sur le goniomètre, par exemple, peu de candidats comprennent le protocole de réglage ou font correctement le lien entre les angles lus sur le cercle gradué et les angles incidents et réfractés ou diffractés par un réseau. Une fraction notable (environ 10 %) des candidats ne sait pas positionner l'image d'un point à travers un miroir plan et faire le tracé de rayons associé à cette conjugaison. La conjugaison infini foyer, par exemple, n'est pas toujours maîtrisée. De même un tracé de rayons avec un point situé hors de l'axe optique est souvent un gros problème.

Une utilisation adaptée de la verrerie est nécessaire en chimie. Le jury attend donc que les candidats sachent qu'un prélèvement précis nécessite une pipette jaugée et non une éprouvette. Le jury rappelle qu'un bécher ne peut servir lors du prélèvement d'une solution. Dans certains sujets, la précision du prélèvement est explicitement annoncée. Dans d'autres sujets, c'est aux candidats de choisir la verrerie avec discernement. Ainsi, pour acidifier par exemple une solution, rincer un solide, ajouter un réactif en excès, une éprouvette graduée suffit alors que pour prélever la solution que l'on veut titrer, l'utilisation de verrerie jaugée adaptée s'impose. Aussi, le jury recommande-t-il aux candidats de prendre le temps de réfléchir au choix de la verrerie. Par défaut et dans le doute, les candidats préfèrent souvent recourir à la verrerie de précision (« qui peut le plus peut le moins » pensent-ils). Mais ils perdent en général un temps précieux : d'une part parce que mesurer un volume à l'aide d'une pipette jaugée prend plus de temps qu'avec une éprouvette graduée, d'autre part parce que la verrerie à disposition n'étant pas en nombre infini, il leur faut procéder à des étapes de lavage très chronophages. De plus, le jury sanctionne l'utilisation d'une verrerie trop précise, signe d'une mauvaise compréhension du rôle de l'espèce chimique ainsi introduite.

L'utilisation de burette comme instrument de mesure de volumes précis (à 0,1 mL près environ) est rarement envisagée par les candidats. Elle est pourtant recommandée lorsqu'on souhaite préparer plusieurs solutions étalons ou plusieurs mélanges de compositions différentes pour une étude d'ordre en cinétique par exemple.

Si cette année, l'utilisation des balances de précision n'a pas posé problème, la signification de l'expression « peser une masse précise voisine de... » semble encore inconnue pour certains candidats. Par ailleurs, le terme transvasement quantitatif est source d'incompréhension. Le jury rappelle aux candidats qu'un transvasement quantitatif consiste à verser la totalité du prélèvement en rinçant la coupelle ou le contenant avec un solvant. Il ne s'agit en aucun de prélever un volume ou une masse précise de l'échantillon. Par ailleurs une réaction dite quantitative est une réaction fortement déplacée dans le sens de formation des produits.

Sécurité

Lors d'une manipulation de chimie, garder des gants en permanence est source de danger puisque cela revient à répandre partout les substances dont il faut se protéger. Ainsi, le port des gants est nécessaire pour prélever des réactifs corrosifs mais le jury conseille aux candidats de les retirer après le prélèvement et de les jeter. Si besoin, une autre paire de gants peut être fournie.

Le port des lentilles de contact est strictement interdit et les lunettes ou sur-lunettes sont obligatoires pendant toute la durée des manipulations. Cette année, le jury a constaté que certains candidats avaient tendance à les retirer. Même en cas de fortes chaleurs, le jury tient à assurer la sécurité des candidats.

Incertitudes

Les calculs d'incertitude ne sont pas systématiquement demandés. Il s'agit souvent d'identifier les *principales sources d'erreur* et parfois d'évaluer les incertitudes-types afférentes de manière à déterminer l'intervalle de confiance d'une grandeur calculée à partir de grandeurs mesurées. Dans certains cas le logiciel Gum MC ainsi qu'une notice sont à disposition. En outre, en travaux pratiques de chimie, un tutoriel rappelle les formules en lien avec la détermination d'incertitude composée.

Même si leur nombre est croissant, trop peu de candidats parlent des erreurs liées au principe physique utilisé par l'instrument, de la précision de mesure de l'appareil, des erreurs systématiques et subjectives, de la notion de résolution... Beaucoup de candidats ne savent pas donner la précision de lecture d'un appareil : par exemple, une tension lue sur un voltmètre analogique ou un angle lu sur un goniomètre ont une précision donnée par les graduations. Lorsqu'un calcul d'incertitude est demandé, on voit un peu de tout (somme des incertitudes relatives, racine carrée de la somme des carrés des incertitudes relatives...) parfois accompagné d'un coefficient, indépendamment du nombre de variables ; certains candidats ne semblent pas surpris d'obtenir une incertitude très inférieure à celle des composants ou de l'appareil de mesure.

Globalement, il convient de rappeler aux élèves que toute utilisation d'un appareil de mesure, même et surtout s'il s'agit d'un instrument évolué, doit s'accompagner d'une analyse des résultats obtenus et d'un regard critique sur ceux-ci. Les candidats doivent au minimum se demander si l'ordre de grandeur de la mesure est correct.

Conseils sur les techniques utilisées en chimie

Environ 19 % des admissibles au concours ont réalisé une épreuve de travaux pratiques portant sur la chimie. Le jury souhaite donner quelques conseils spécifiques aux candidats pour que ceux-ci puissent réaliser au mieux dans le temps imparti les différentes manipulations proposées.

Réalisation de solutions

Le jury attend des candidats qu'ils soient capables :

- de préparer avec précision une solution par dissolution en utilisant une balance de précision, une fiole jaugée et en récupérant de façon quantitative le solide. Le jury regrette l'absence d'homogénéisation (aussi bien quand la fiole jaugée n'est remplie qu'aux deux-tiers qu'en fin de réalisation) si bien que dans certaines solutions préparées, il reste encore du solide au fond de la fiole jaugée.
- de réaliser une dilution précise en utilisant pipette jaugée et fiole jaugée. Là encore, l'homogénéisation est souvent défailante induisant un gradient de concentration qui peut poser problème lors de l'utilisation des solutions.

Titration

Il convient dans un premier temps de réfléchir à la réaction support du titrage puis de s'assurer qu'elle remplit les critères (au moins pour l'aspect quantitatif). Dans un second temps, les candidats doivent chercher une méthode de détermination de l'équivalence. Les candidats ont tendance à confondre la nature de la réaction support de titrage avec la technique utilisée pour la détermination de l'équivalence et annoncent la seconde sans avoir réfléchi à la première. « Je vais faire un titrage pH-métrique ». Certes... mais de quelle espèce ? avec quel titrant et quelle réaction ?

Lors de l'élaboration d'un protocole, il convient d'écrire la relation à l'équivalence, de supposer un volume équivalent cohérent ; les candidats pourront ainsi en déduire la nécessité ou non de diluer la solution titrée et de choisir le volume du prélèvement adapté.

Par ailleurs, les différentes techniques de suivi d'un titrage ne sont pas toutes connues ou maîtrisées. Le suivi par potentiométrie est ainsi rarement proposé. Il est confondu avec le suivi par conductimétrie. Le jury rappelle que lors d'un dosage conductimétrique, la grandeur mesurée est la conductivité alors que celle mesurée lors d'un dosage potentiométrique est une différence de potentiel.

Lors d'un titrage suivi par colorimétrie, au moins deux essais sont nécessaires. Un premier titrage rapide permet de déterminer un encadrement du volume équivalent, un second titrage déterminera à la goutte près (ou à quelques gouttes près) le volume équivalent. Il ne s'agit pas d'un problème de temps car de nombreux candidats finissent les manipulations bien avant l'horaire. Le jury rappelle par ailleurs que la détermination de l'équivalence ne peut être faite qu'en regardant le changement de couleur de la solution dans l'erlenmeyer et non le volume lu sur la burette.

De plus, les candidats ne connaissent pas les spécificités liées à chaque méthode. Ainsi, le jury a trop souvent vu des candidats resserrer les points lors d'un titrage suivi par conductimétrie puis arrêter les mesures juste après la rupture de pente. À l'inverse, un grand nombre de candidats ne cherchent pas à resserrer les mesures à l'approche de l'équivalence d'un titrage pH-métrique ou potentiométrique. Le jury recommande de tracer la courbe de façon simultanée à la prise de valeur ce qui permet aux candidats de resserrer les points si nécessaire. À ce sujet, la plupart des candidats utilisent un tableur mais n'en profitent pas pour tracer la courbe au fur et à mesure de leurs ajouts. Ils n'ont donc pas moyen de repérer la modification de la pente qui annonce le saut (de potentiel ou de pH) et ne peuvent donc pas resserrer les points au bon moment.

L'élaboration d'un protocole de titrage pour un polyacide ou pour deux acides demeure très difficile. Les notions de titrages successifs ou simultanés ne sont pas toujours acquises. Le jury recommande aux candidats d'observer la courbe obtenue pour valider ou infirmer la prévision exposée pendant l'appel quant à l'aspect successif ou simultané de deux titrages.

Enfin, on peut noter une mauvaise utilisation de la burette qui n'est pas toujours rincée avec la solution et qui contient quasi-systématiquement une bulle d'air dans sa pointe, faussant ainsi la mesure de volume.

Oxydoréduction

Cette année encore, l'oxydoréduction semble mal maîtrisée. Ainsi, nombreux sont ceux qui prévoient un montage d'électrolyse en oubliant d'y introduire un générateur. Les branchements d'un voltmètre et d'un ampèremètre pour les mesures respectives de la tension entre les deux électrodes et du courant traversant l'électrode de travail posent d'énormes difficultés. Par ailleurs, rares sont les candidats qui en voulant réaliser une électrolyse branchent la cathode à la borne négative du générateur et l'anode à la borne positive.

Les diagrammes E-pH semblent bien compris. Des erreurs subsistent notamment sur le diagramme potentiel-pH de l'eau où les domaines de prédominance de H_2O , H_2 et O_2 sont mal déterminés. Pour les couples de l'eau, les candidats veulent souvent calculer les « nombres d'oxydation de l'eau » et rares sont ceux qui s'appuient simplement sur une demi-équation électronique pour identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple. De plus, ils sont souvent embarrassés, en écrivant la demi-équation $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ de ne pas y voir figurer la molécule d'eau. L'influence des ions H_3O^+ ou HO^- est très mal interprétée.

L'utilisation des diagrammes E-pH pose également problème : les candidats signalent que deux espèces « ont des domaines de prédominance disjoints » mais n'ont en général pas compris que cela signifiait qu'elles réagissaient ensemble.

Par ailleurs, l'interprétation des courbes intensité-potentiel se révèle délicate et ne permet pas à certains candidats d'évaluer ou de comparer la cinétique de certaines réactions.

Spectrophotométrie

La technique de spectrophotométrie UV-visible est plutôt bien maîtrisée. La plupart des candidats connaissent la loi de Beer-Lambert et pensent à faire un spectre d'absorption pour déterminer la longueur d'onde de travail. La justification du choix du maximum d'absorption n'est pas toujours exposée... Du point de vue pratique, rares sont les candidats qui pensent à rincer la cuve utilisée avec la solution étudiée et la nécessité de « faire le blanc » avant une mesure n'est pas toujours connue ou comprise. À ce sujet, le jury rappelle que le blanc et la mesure doivent être réalisés avec la même cuve pour bien s'affranchir de l'absorption de la cuve utilisée.

Calorimétrie

Cette technique est globalement bien connue des candidats, la détermination préalable de la capacité thermique du calorimètre a cependant posé problème à certains.

Cinétique

De nombreux candidats ne maîtrisent pas la méthode intégrale utilisée pour déterminer un ordre partiel. Nombre d'entre eux n'ont pas réussi à exploiter les données pour évaluer les constantes de vitesse apparente lorsque la méthode de dégénérescence de l'ordre est utilisée. Ils n'ont pas pensé que répéter la mesure de la constante de vitesse apparente en changeant la concentration de l'espèce introduite en large excès permettait de déterminer l'ordre partiel par rapport à cette espèce.

Mesure de pH

Si la mesure de pH à l'aide d'un pH-mètre est acquise par une majorité de candidats, la vérification d'un pH à l'aide de papier pH est beaucoup plus délicate. Le jury rappelle qu'il faut utiliser une baguette de verre, la plonger dans la solution et déposer une goutte sur le papier pH ; tremper le papier pH directement dans la solution est à proscrire.

Exploitation des résultats

Des résultats expérimentaux incohérents ne semblent pas perturber certains candidats. D'autres au contraire n'hésitent pas à déformer les phénomènes observés pour les faire coïncider avec des interprétations erronées.

Certaines courbes manquent de définition d'échelle ou utilisent des échelles inadaptées. On relève aussi parfois une erreur sur l'unité choisie (pourtant précisée dans l'énoncé) qui implique une déviation importante sur les résultats (passage de degrés Celsius en kelvin, par exemple).

Certains candidats n'utilisent pas le papier millimétré à leur disposition et dressent un graphique rudimentaire et peu précis sur le compte rendu. Par exemple, il est vraiment contestable de lire un volume équivalent sur une feuille de copie avec une abscisse non précisée et mal graduée. Un graphe doit présenter un titre et les axes doivent être annotés.

Dans l'ensemble, la plupart des candidats maîtrisent correctement le tracé expérimental de diagrammes de Bode ainsi que l'analyse de ces diagrammes mais trop de candidats annoncent comme « asymptote à -20 dB/décade » une droite de pente différente, qu'ils ont tracée en se contentant de « coller » au mieux aux points de mesure. Quelques candidats peu familiers avec le papier semi-logarithmique portent en abscisse le logarithme de la fréquence au lieu de la fréquence, ce qui donne en définitive un double logarithme de la fréquence en abscisse.

Il y a fréquemment des erreurs sur la mesure d'une bande passante à -3 dB quand le gain dans la bande passante n'est pas de 0 dB ou quand le système présente une résonance.

Dans d'autres cas, les candidats ne pensent pas toujours à essayer de se ramener au tracé d'une droite pour tester une loi physique. Inversement, de nombreux candidats essaient de faire passer une droite par des points qui n'ont pas de raison particulière d'être alignés. Dire qu'une courbe est une droite après avoir placé seulement trois points n'est pas très rigoureux et il convient de placer tous les points mesurés avant de conclure.

De manière générale, une mesure ou constatation expérimentale devrait se traduire dans le compte rendu par un tableau ou une courbe.

Plusieurs tableurs peuvent être mis à disposition des candidats (Latis Pro, Regressi, LibreOffice). Des notices succinctes sont fournies. Un nombre non négligeable de candidats croit savoir se servir d'un tableur mais perd finalement beaucoup de temps à l'utiliser correctement et finit par demander de l'aide à l'examinateur. Afin d'utiliser efficacement cet outil, il est recommandé :

- d'entrer les points de mesure directement dans le tableur (plutôt que d'avoir à recopier un brouillon inutile) ;
- de tracer les courbes au fur et à mesure de manière à contrôler l'évolution de la grandeur mesurée ;
- d'utiliser les outils de modélisation pour déterminer l'équivalence (méthode des tangentes intégrée dans certains tableurs, modélisation affine des points expérimentaux et recherche de l'intersection des droites modèles).

Compétence « communiquer »

À l'oral

L'épreuve comporte une part de communication orale et la capacité des candidats à exposer clairement leur démarche est largement évaluée. Les candidats sont invités à appuyer leur raisonnement sur un schéma clair ou un calcul effectué proprement au brouillon. On attend un langage précis, une expression claire. Les échanges avec l'examinateur sont aussi l'occasion d'orienter les candidats qui se sont parfois trompés. Le jury évalue favorablement ceux d'entre eux qui écoutent et mettent en pratique les conseils prodigués. Comme indiqué précédemment nous recommandons aux candidats d'interagir avec l'examinateur, de l'appeler en cas de difficultés ou de doute.

À l'écrit

Un compte rendu succinct est attendu.

Dans ce compte rendu les candidats doivent faire figurer les réponses aux questions posées dans le sujet. Toutefois il ne faut pas reporter les réponses des questions déjà traitées à l'oral (questionnement et protocoles) car celles-ci ont déjà été évaluées. En outre, si une courbe est tracée, le tableau de valeurs n'est pas nécessaire.

Enfin, les candidats doivent s'efforcer de rédiger leur compte rendu en utilisant un vocabulaire rigoureux, une syntaxe correcte et une calligraphie lisible.

Le jury recommande aux futurs candidats de ne pas négliger la rédaction du compte rendu. En travaux pratiques de physique, dans certains sujets, une part non négligeable du travail, qui peut compter jusqu'à un tiers de la note finale, est à faire après le dernier appel et n'est donc évalué qu'à l'écrit.

Conclusion

Cette épreuve requiert de la part des candidats des efforts d'appropriation du sujet et d'analyse. Après avoir réalisé les manipulations, il convient d'en exploiter les résultats expérimentaux et d'avoir une attitude critique vis-à-vis des résultats obtenus.

Ce rapport identifie souvent les erreurs et absences de maîtrise de capacités techniques et compétences expérimentales observées chez les candidats mais le jury n'en oublie pas moins les qualités à la maîtrise des gestes dont beaucoup font preuve.

Sciences

Présentation de l'épreuve

Objectifs

Dans cette épreuve les compétences évaluées correspondent aux compétences enseignées et sciences physiques et en sciences industrielles de l'ingénieur lors de deux années de classes préparatoires. En particulier les compétences suivantes : analyser, modéliser, résoudre et communiquer. Ces compétences sont à mobiliser afin d'expliquer le fonctionnement d'un système et en justifier les performances.

L'épreuve porte sur l'identification de phénomènes physiques et leur mise en œuvre pratique dans un système ou sous-système de type industriel ou grand public. L'objectif de cette épreuve est de confronter les candidats au réel, d'apprécier leur capacité à mobiliser leurs connaissances théoriques dans différents domaines de la physique (mécanique, électricité, thermodynamique...) et à les appliquer sur un dispositif concret.

Organisation de l'épreuve

Phase de préparation (30 min)

Les candidats sont seuls dans une salle de préparation séparée de la salle d'examen, le jury n'intervient pas durant cette préparation.

Les candidats disposent d'un système ou d'un sous-système réel, ainsi que d'un document explicatif, associant schémas, graphes... qui permettent d'en comprendre le contexte d'utilisation et le fonctionnement.

Lors de la préparation, les candidats doivent observer, manipuler, analyser et éventuellement séparer les constituants de ce système (tout le matériel nécessaire est fourni aux candidats). Les candidats doivent également préparer des réponses aux différentes questions énoncées sur le document remis au début de l'épreuve.

Phase d'interrogation (30 min)

Lors de l'interrogation, dans un premier temps, les candidats doivent être capables d'identifier le besoin et les principales exigences liés au système. Ils doivent également préciser les frontières de l'étude, le contexte d'utilisation du système ainsi que les flux mis en jeu (matière, énergie et information). Cette analyse leur permet de justifier les fonctions assurées par le système étudié.

Les candidats doivent également être capables de décrire les différents phénomènes physiques mis en jeu et de donner des éléments de modélisation de ces phénomènes dans le but d'étudier les performances du système. Les candidats doivent être moteur et c'est à eux de choisir le ou les phénomènes à modéliser.

Dans un second temps, ils doivent fournir les réponses aux questions liées au système étudié. Au cas par cas, le jury guide et oriente, il s'adapte au profil des candidats. Il ne s'agit pas d'une épreuve écrite ; le jury privilégie la stratégie et les méthodes de calcul aux résultats. Toutefois, la calculatrice est autorisée.

Au cours de l'interrogation les candidats sont évalués sur les points suivants :

- analyse du système (présentation du contexte, limite de l'étude, exigences fonctionnelles, interactions avec l'extérieur, identification des flux MEI...) ;
- identification et modélisation d'un phénomène physique ;

- capacité à s'approprier les informations fournies par le jury, à les synthétiser et à « rebondir », esprit d'analyse, capacités déductives ;
- pertinence des réponses par rapport aux questions du jury ;
- comportement général (autonomie, dynamisme, curiosité, esprit critique, bon sens, élargissement, rigueur et soin) ;
- expression orale, clarté et précision du vocabulaire.

Analyse globale des résultats

En général, les candidats réagissent de manière satisfaisante face à la confrontation avec un système réel à manipuler. Toutefois, beaucoup de candidats n'arrivent pas à mener un exposé de façon autonome et doivent être guidés et relancés. Les présentations au tableau manquent de structuration et sont parfois « brouillonnes ».

Les cas d'école sont connus (frottement, réduction de vitesse, puissances par exemple) mais les candidats peinent à les transposer et à les appliquer au cas concret du système étudié.

Le jury constate globalement :

- des candidats mal préparés à mener de façon autonome et efficace un exposé synthétique sur un système réel ;
- une lecture insuffisante du sujet ; les valeurs données, les informations constructeur, les schémas ne sont pas complètement exploités et analysés, les candidats n'ont donc pas en main toutes les informations utiles ;
- des difficultés à décrire un mécanisme, ainsi qu'un vocabulaire technique pauvre ou mal adapté ;
- des candidats déstabilisés par un problème où tout n'est pas décrit ou paramétré ;
- des candidats qui ont du mal à poser un problème de façon simple et rigoureuse, ainsi qu'à réaliser des schémas clairs, lisibles et rigoureux au tableau ;
- des difficultés pour effectuer le passage du réel au modèle et du modèle au réel, ainsi qu'à définir un modèle réaliste et adapté au problème (avec hypothèses et justifications) ;
- des difficultés dans l'expression d'un bilan des puissances mises en jeu (mécanique, électrique, hydraulique...) ou d'un bilan mécanique des forces.

Le jury note cependant d'excellentes prestations. Ces étudiants, qui obtiennent la note maximale, ont été capables d'analyser un système inconnu et de mobiliser leurs connaissances de physiques et de sciences industrielles de l'ingénieur pour modéliser et prévoir des performances.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Présentation globale du système

L'observation et l'exploitation des informations présentes sur les documents ou sur le système doivent permettre l'expression des fonctions, des entrées et des sorties, des énergies mises en œuvre. La chaîne d'énergie est souvent spontanément et correctement décrite.

Le jury constate des difficultés à caractériser les différentes formes d'énergies (mécanique, électrique...), aussi bien qualitativement que quantitativement. L'expression des puissances est souvent erronée. Une méconnaissance des ordres de grandeur est également constatée.

Analyse du système et de son fonctionnement

Des candidats perdent beaucoup de temps dans l'analyse de mécanisme par manque de méthode. Cette analyse n'est souvent pas faite correctement ou entièrement, du fait d'un réel manque de sens pratique qui les conduit à des explications souvent floues et imprécises. Quelques candidats pensent qu'ils ne sont pas capables de réaliser une telle analyse ; or il n'est pas demandé de deviner, mais bien d'observer, de manipuler, de décrire, en lien avec les documents.

Les documents proposés sont souvent mal et peu exploités. Alors que la lecture de schémas facilite la compréhension, ils ne sont souvent pas utilisés spontanément ; la mise en relation entre ces informations et le système réel est souvent partielle. Des candidats font preuve d'un manque de curiosité et n'explorent pas le mécanisme, ou bien ne manipulent pas le système et ne le font pas fonctionner ; leur analyse est alors incomplète ou erronée.

Les justifications proposées par les candidats sont souvent imprécises ou incomplètes : l'explication d'un fonctionnement par les phénomènes physiques mis en œuvre est souvent réalisée de façon très partielle. Les relations de cause à effet des phénomènes physiques ne sont pas maîtrisées. Par exemple, « dans un frein, la pression hydraulique est responsable du freinage », la relation pression-force, le rôle des pièces mobiles puis du frottement, sont occultés. Des candidats emploient souvent un vocabulaire peu précis ou non scientifique ; dans certains cas, des confusions entre grandeurs sont constatées (par exemple confusion entre force et pression).

L'analyse des degrés de liberté et la schématisation cinématique en couleurs est souvent un outil pertinent pour décrire un mécanisme. Toutefois, la schématisation cinématique est souvent mal employée (MP).

Enfin, quelques candidats semblent déconnectés de la réalité, ne rentrent pas dans le fonctionnement du système, n'arrivent pas à faire le lien entre les croquis et informations du sujet et le système réel, ou bien n'arrivent pas à transposer leurs connaissances théoriques au cas réel proposé.

Analyse physique

Les candidats doivent appliquer des connaissances de cours au système étudié. Un certain nombre de candidats ne savent pas quoi faire lorsqu'on leur demande d'exposer un *phénomène physique en lien avec le système étudié*. C'est pourtant la partie du sujet qui se prépare le plus facilement en amont, et ce indépendamment des questions en lien avec le fonctionnement global du système.

L'identification des phénomènes physiques mis en œuvre dans le système est souvent incomplète, mais leur appréhension d'un point de vue théorique est correcte. Par exemple, les forces électromagnétiques sont connues, mais beaucoup de candidats ne sont pas capables de les associer au fonctionnement des moteurs électriques. Ou bien différentes technologies de moteurs électriques sont connues, mais celle qui est effectivement employée n'est pas correctement identifiée.

De même, le jury constate également beaucoup de difficultés à transposer les principes thermodynamiques sur des applications pratiques. Les cycles ne sont parfois pas connus. Le jury constate aussi des difficultés à modéliser une compression ou une détente. Des confusions sont fréquentes entre puissance, travail ou énergie ; leurs expressions ne sont parfois pas connues.

Enfin, le jury déplore que certains candidats formulent des affirmations sans lien avec l'existant étudié, sans savoir quelles sont les grandeurs physiques pertinentes ; ces candidats récitent des formules sans savoir à quelle réalité elles s'appliquent.

Méthode

Des candidats ont des difficultés à *poser correctement un problème*, à effectuer une schématisation et un paramétrage (repère, points, angles...). Les hypothèses conduisant au modèle sont rarement formulées et justifiées. Les notations utilisées manquent parfois de rigueur en particulier pour la représentation cinématique ou des efforts (ex. : V ou V_1 ou V_A pour $V_{A\in 1/2}$).

Le terme de principe fondamental de la statique est connu. Cependant, il n'en est pas de même pour son application. La *démarche* consistant à isoler un solide et faire le bilan des actions mécaniques extérieures n'est pas effectuée de façon spontanée et elle est souvent mal réalisée. La modélisation des efforts est donc souvent problématique ; par exemple, les actions mécaniques ne sont pas représentées à leur point d'application. L'équation des moments est parfois oubliée ; ou bien les candidats résument le principe fondamental de la statique au « théorème du moment cinétique ». De plus, il y a parfois confusion entre moment d'inertie, moment d'une force et moment cinétique.

Par ailleurs, beaucoup de candidats s'orientent systématiquement vers le principe fondamental de la dynamique. Ainsi, ce principe débouchant sur des équations vectorielles, génère des calculs fastidieux. Les théorèmes énergétiques peuvent être plus pertinents.

Les lois de Coulomb sont parfois difficilement reliées au cas réel proposé. Certains candidats adoptent un vocabulaire confus pour décrire l'adhérence/frottement et parlent de « déplacement », de « statique/dynamique ».

Conseils aux futurs candidats

Peu de candidats ont une démarche construite pour mener à bien l'exposé avec un objectif précis et de façon autonome, en adoptant les bons modèles, en posant spontanément des hypothèses et en utilisant des équations simples. Un réel manque de bon sens, d'observation et de curiosité surprend parfois le jury.

Le jury demande aux futurs candidats de s'entraîner à mener un exposé oral de façon autonome, en utilisant le tableau pour réaliser des schémas lisibles et de différentes couleurs. Le jury apprécie les candidats qui se sont réellement entraînés, et qui déroulent leur exposé, en mettant en relation leurs connaissances, les modèles et l'application sur le système réel. Il apprécie également le dynamisme de certains candidats, qui ont montré leur intérêt à l'analyse de systèmes réels, qui ont su faire preuve d'initiative, de curiosité et d'observation, d'un esprit déductif et analytique, tout en étant capable de donner des ordres de grandeur, de transposer leurs connaissances à l'étude d'un système réel.

Pour une première approche globale du système, une description de la chaîne d'information ou d'énergie est souvent pertinente à ce stade. Certains outils graphiques permettent aux candidats de présenter de façon synthétique le contexte ou la constitution du système. Il est recommandé aux candidats d'apporter un réel soin à la réalisation des figures. La schématisation cinématique devrait être un outil que les candidats PC devraient au moins savoir lire (au moins pour les liaisons simples). Il est également conseillé de s'imprégner d'un minimum de vocabulaire technique, afin de pouvoir décrire des mécanismes.

Il est important de s'attacher aux phénomènes physiques impliqués, quitte à ne pas faire certaines applications numériques. Il ne s'agit pas forcément de répondre à toutes les questions, ni de les traiter dans l'ordre de lecture. Mais il est souhaitable que les candidats effectuent une lecture complète et attentive du sujet et de ses illustrations, qu'ils exploitent les informations données dans le document (courbes, croquis...) ainsi que sur le système réel. Les candidats ne doivent pas hésiter à manipuler le système pendant la préparation, mais également pendant l'exposé, de façon à montrer des pièces, une cinématique... et appuyer leur propos. Il est également conseillé aux candidats d'avoir un regard critique sur les valeurs numériques calculées. La vérification des ordres de grandeur, des dimensions des équations peut permettre d'éviter de persister dans des erreurs.

Conclusion

La plupart des candidats semblent avoir les capacités nécessaires pour comprendre le fonctionnement des systèmes et identifier les phénomènes physiques impliqués. Mais le jury note que beaucoup de candidats manquent de sens pratique ; ils ne semblent pas jusque-là avoir appliqué leurs connaissances sur des systèmes réels. Il apparaît ainsi un décalage entre des connaissances, parfois récitées, et leur application pratique et concrète. Le jury déplore ainsi dans quelques cas, que des candidats complètement déconnectés de la réalité, qui exposent des principes ou des relations, sans réelle compréhension ni lien avec le réel (les candidats lancent des formules ou des principes appris par cœur, sans savoir si cela peut s'appliquer ou permet de résoudre la question posée).

Le jury suggère aux candidats d'être davantage curieux de leur environnement, pour par exemple identifier des cas concrets d'application de leurs connaissances théoriques.

Allemand

Présentation de l'épreuve

L'épreuve orale d'allemand prend appui sur des extraits récents de quotidiens et hebdomadaires de la presse germanophone et de médias en ligne. Les textes de l'épreuve obligatoire se distinguent des textes proposés pour l'épreuve facultative par leur longueur et par leur densité lexicale. Les candidats sont invités à faire un choix réfléchi entre deux textes, puis au terme d'une préparation en 20 minutes doivent proposer un compte rendu et un commentaire (10 minutes) suivis d'un entretien avec le jury (10 minutes). Le jury privilégie les prestations qui rendent compte de la richesse des documents et de la manière particulière dont ils abordent un problème, qui les restituent de manière structurée sans céder à la paraphrase, qui proposent ensuite un commentaire clairement problématisé et personnel tout en faisant état de connaissances concrètes sur le sujet. Concernant le commentaire, il importe d'éviter de plaquer un commentaire tout fait, et à fortiori hors sujet. Lors de l'échange, le jury évalue enfin l'aptitude du candidat à s'exprimer spontanément en allemand et à communiquer en s'adaptant à son interlocuteur et aux questions qu'il pose.

Analyse globale des résultats

Cette année encore, la qualité et l'homogénéité des prestations en langue obligatoire sont au rendez-vous et reflètent l'ambition et la solidité du travail mené tant dans les classes ante-bac qu'en classes préparatoires. Si les résultats sont plus hétérogènes en langue facultative, on peut se réjouir de ce qu'un nombre important de candidats voient cette deuxième langue vivante non comme une compétence annexe mais comme une spécialisation supplémentaire, une deuxième langue d'approfondissement. À l'inverse, un certain nombre de candidats de langue facultative ont pu se distinguer négativement par un niveau de correction morphosyntaxique trop juste ou un bagage lexical bien léger. Dans l'ensemble, on voit toutefois se confirmer la progression, constatée l'an passé, de la culture de l'oral, qui se manifeste entre autres dans la volonté d'aboutir à une langue authentique sur le plan phonétique.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le compte rendu et le commentaire

Les candidats sont invités à proposer une introduction soignée qui rende compte de la problématique générale de l'article, de la singularité de son approche et de sa pertinence par rapport à l'actualité. Répéter le titre, le paraphraser, ou insister lourdement sur la date de publication lorsqu'elle ne fait pas particulièrement sens, ne sont pas des stratégies de nature à valoriser particulièrement la prestation des candidats. Le compte rendu lui-même se doit de refuser la paraphrase et de privilégier la structuration et la reformulation. Il convient en outre de bien doser la répartition entre compte rendu et commentaire, et de ne pas dépasser le temps imparti de 10 minutes en tout pour ces deux exercices, afin qu'ils puissent être suivis d'un échange fructueux de 10 minutes également. Le commentaire doit être problématisé et il n'est pas question de faire un exposé plaqué résultant d'un bachotage. Un commentaire structuré emportera naturellement bien davantage l'adhésion du jury qu'un commentaire fourre-tout. Il est bienvenu d'insister sur la charnière logique et chronologique entre compte rendu et commentaire, et d'adopter tant pour le compte rendu que pour le commentaire un rythme raisonnable, ni trop lent, ni hésitant, ni précipité.

L'entretien avec l'examineur

Les examinateurs sont bienveillants dans la phase d'entretien de 10 minutes car ils cherchent surtout à favoriser l'échange et à permettre aux candidats de déployer leurs compétences linguistiques. Les candidats sont invités à accepter avec enthousiasme cet échange en regardant le jury et en s'adaptant aux questions qui leur sont posées — cette année, on a vu se dessiner chez certains candidats en langue facultative une tendance regrettable à répondre à tout prix sans tenir compte de la question, qu'il a fallu leur répéter. La maîtrise du vouvoiement, le souci de proposer des réponses étoffées et explicites avec des exemples concrets sans se réfugier dans des généralités et des abstractions, la mobilisation de connaissances historiques et civilisationnelles, les références à l'actualité sont les meilleurs atouts des candidats dans cette phase. Il n'est donc pas possible d'affirmer par exemple que la protection de l'environnement est une préoccupation soulevée pour la première fois par Greta Thunberg, de refuser de proposer des solutions concrètes face aux revendications féministes en invoquant un hypothétique changement de mentalités, ou de considérer que l'économie allemande va très mal parce qu'un article pose un regard critique sur notre voisin. Certains candidats, en revanche, ont su se distinguer en s'appuyant sur des connaissances géographiques, géopolitiques, historiques, philosophiques, artistiques et scientifiques particulièrement bien exploitées. Les examinateurs ne recherchent pas l'érudition, mais l'expression en langue allemande d'une réflexion personnelle qui s'adapte à un texte puis à un interlocuteur. Cette réflexion gagnera à s'appuyer sur la connaissance du monde et, de façon plus précise encore, sur la connaissance des pays germanophones et de la géopolitique franco-allemande et européenne.

La correction de la langue

La fluidité de la langue est naturellement un objectif majeur, alors que les prestations hésitantes avec des « euh » répétitifs nuisent à l'intelligibilité globale. Outre cette absence parfois pesante de fluidité, on remarque cette année, surtout chez certains candidats de l'épreuve facultative, une trop faible maîtrise du comparatif et du superlatif, de la conjugaison des verbes forts, de la rection des verbes, de l'usage de l'auxiliaire *werden*, mais aussi de l'ordre de la phrase. Qu'il nous soit permis de rappeler que l'exigence du jury sur ces points demeure totale et que la morphologie et la syntaxe ne sont pas des codes archaïques, mais des outils pour permettre au sens de s'exprimer pleinement et donc des stratégies de communication aussi importantes que le lexique.

Sur le plan lexical justement, les candidats veilleront à bien maîtriser les noms de pays et d'habitants de ces pays, les données chiffrées, le lexique de base sur les trois grandes religions monothéistes (et les nuances du type *christlich/evangelisch/katholisch*). Cette année encore les adverbes d'ordre et de rang comme *zuerst, dann, schließlich, erstens, zweitens* et *drittens* ont été insuffisamment maîtrisés. De façon générale, il convient d'enrichir le lexique au niveau du groupe verbal et de se prémunir des intrusions lexicales inappropriées venant du français ou de l'anglais. Enfin, il est vivement recommandé de ne pas recourir à la simplification abusive qui consiste à user trop fréquemment du fameux *es gibt*.

Conclusion

Tant pour la langue obligatoire que pour la langue facultative, l'épreuve d'allemand se veut donc une épreuve ouverte, diversifiée, comportant plusieurs étapes, au cours desquelles il est possible à tout moment de valoriser de diverses manières à la fois le niveau de langue atteint et la qualité du fond. Les futurs candidats sont encouragés à aborder cette épreuve avec un enthousiasme dont on sait qu'il libère l'expression et valorise les acquis.

Anglais

Présentation de l'épreuve

Les modalités de l'épreuve, identiques en langue obligatoire et facultative, sont désormais bien connues et maîtrisées : dans les vingt minutes qui leur sont imparties, les candidats doivent choisir entre deux articles de la presse anglophone récente, préparer un compte rendu structuré et un commentaire de l'article en question, qu'ils présentent ensuite à l'examineur pendant dix minutes. Ils échangent ensuite avec l'examineur pendant dix minutes. Les extraits choisis ne nécessitent pas de connaissances spécialisées, comportent entre 500 et 600 mots et datent de moins d'un an. Les candidats préparent et passent dans la même salle : il est conseillé de se munir de bouchons d'oreilles, afin de ne pas être gêné par la prestation du candidat précédent. Les candidats peuvent écrire sur le document pendant leur préparation.

La note attribuée prend en compte, à parts égales, la recevabilité de leur anglais, la qualité de la prise de parole en continu et la capacité à échanger de manière pertinente.

Analyse globale des résultats

Les notes vont de 2 à 20 et reflètent l'hétérogénéité des prestations. Toutefois, on constate que l'immense majorité des candidats connaît les attendus de l'épreuve. Rares sont les exposés indigents et un nombre non négligeable de candidats, pas tous anglophones, se voient attribuer la note maximale. Quelques candidats, notamment en langue facultative, semblent toutefois moins préparés à cette épreuve et proposent des prestations beaucoup trop courtes.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury conseille aux candidats de réfléchir à l'article qu'ils choisissent. Trop souvent, ils optent pour un thème classique. Ce n'est peut-être pas toujours très judicieux. Le commentaire de ces articles est parfois périlleux : les candidats se cantonnent à un discours des plus convenus ou dérivent vers la récitation d'un discours pré-mâché. Sortir des sentiers battus peut s'avérer payant.

Le jury souhaiterait également attirer l'attention des candidats sur la prise de notes lors de la préparation : pour de nombreux candidats, l'excès de notes constitue un véritable obstacle à la communication.

La gestion du temps de parole

La prise de parole en continu doit durer entre 8 et 10 minutes. Les candidats respectent, dans leur ensemble, le temps de parole attendu. Certains le dépassent et il faut le leur signaler et parfois les interrompre car il est nécessaire de ménager un temps suffisant pour l'entretien.

L'idéal est de proposer un compte rendu de 3 à 4 minutes et un commentaire de 6 à 7 minutes, le reste de l'épreuve étant dévolu à l'échange.

Les prises de parole trop brèves sont sanctionnées dans l'évaluation.

Le compte rendu

De nombreuses introductions sont trop abruptes et se contentent de lire le para-texte sans en faire usage (*This text is an article written by... It was published in... The title is... The author of the article is...*) : il convient de contextualiser l'article, d'en indiquer brièvement la source et la date et de mettre en valeur l'idée principale ; en revanche, il est inutile de perdre du temps en détails superflus, pas plus qu'il ne

faut annoncer de plan ou diviser l'article artificiellement. On n'attend pas non plus une description des attendus de l'épreuve (*I will first summarize the article and then comment on it*). En revanche, il est souvent pertinent de caractériser le document (éditorial, plaidoyer, témoignage...).

Les comptes rendus les moins réussis sont en général linéaires. Ils reprennent les idées au fil du texte, parfois paragraphe par paragraphe, sans souci d'organiser, ni de hiérarchiser l'information. Or, le compte rendu doit montrer que le document a été compris. Il faut distinguer l'essentiel du subsidiaire et mettre en évidence la logique de l'argumentation. Un compte rendu structuré permet également d'éviter l'écueil de la répétition.

Les approches descriptives sont souvent paraphrastiques et ne permettent pas de restituer le texte de manière convaincante. (*The journalist begins by saying... then he says... he concludes...*). Certains candidats multiplient les emprunts lexicaux ou citent le texte abusivement ; rappelons qu'une reformulation de qualité est souvent le signe non seulement d'un lexique étendu, mais aussi d'une bonne compréhension du document étudié.

Les candidats doivent s'efforcer de conclure le compte rendu et de ménager une transition habile vers le commentaire, en évitant les formules artificielles comme "*So, that was it for the summary, now the question is...*".

Le commentaire

Le commentaire reste la partie de l'épreuve la moins réussie.

Un premier écueil concerne l'absence de problématique. Les candidats annoncent qu'ils vont discuter un certain nombre de points et réduisent leur commentaire à un catalogue d'idées ou d'exemples, parfois divisé en avantages et inconvénients.

Le second défaut récurrent est celui du hors sujet. Certains candidats donnent en effet l'impression de réciter un cours appris par cœur alors qu'il est capital de se concentrer sur la spécificité du texte et de ne pas s'éloigner thématiquement du support, par une vague association d'idées. Par exemple, un article qui décrivait comment certains parents corrompent les responsables des admissions dans les universités américaines a donné lieu à une leçon sur la discrimination positive (*affirmative action*). Un document qui dénonçait l'uniformisation de la pensée sur les réseaux sociaux a suscité un commentaire sur le *Patriot Act* et les mesures antiterroristes aux États-Unis. Le placage d'éléments extérieurs, dont le lien avec le texte est ténu voire inexistant est bien évidemment à proscrire. L'unique objectif n'est pas de « tenir » dix minutes, coûte que coûte, quitte à oublier l'article de départ. L'exercice consiste au contraire à examiner les enjeux *précis* soulevés par le support textuel, en les présentant de façon structurée et argumentée. Il faut pour cela des connaissances civilisationnelles car un bon commentaire doit être étayé d'exemples précis. Mais ces éléments doivent être au service de la réflexion et non s'y substituer.

Un troisième défaut consiste à confondre problématique et thématique. Sans constituer un hors sujet à proprement parler, ce type de commentaire est sanctionné par le jury car il ignore totalement la spécificité du support et donne souvent lieu à des commentaires binaires du type avantages et inconvénients des technologies.

Trop de candidats choisissent de consacrer une partie de leur commentaire à la présentation de solutions. Le jury aimerait rappeler que cela n'est en aucune façon un passage obligé.

Il est en outre vivement conseillé, dans tous les cas où cela s'avère pertinent, d'effectuer quelques remarques concernant le ton du texte (lorsque ce dernier fait apparaître des éléments humoristiques, ironiques, voire cyniques).

Une analyse des points de vue exprimés (par l'auteur, les personnes éventuellement citées) permettra également de donner du relief au commentaire. Une attention particulière doit également être portée au titre du document que trop peu de candidats prennent en compte dans leur analyse.

L'échange

L'échange va permettre aux candidats de corriger ou de compléter l'analyse qu'ils ont entreprise pendant les deux premières phases de l'oral. Le questionnement des examinateurs vise à attirer l'attention sur d'éventuelles erreurs ou imprécisions et parfois, de recentrer l'échange sur la problématique spécifique du document. On n'attend pas des candidats qu'ils expriment des regrets (*Maybe I should have said something else*), ou qu'ils se rangent à l'opinion supposée de l'examineur, mais qu'ils prennent l'initiative et qu'ils proposent de nouvelles pistes de réflexion. Certains candidats y parviennent très bien. D'autres, peut-être moins préparés à l'exercice, refusent le dialogue sans offrir d'arguments probants. Il faut par ailleurs veiller à éviter les réponses lapidaires ou au contraire les développements interminables qui se terminent parfois par "*What was the question?*"

L'échange permettra, en outre, de juger des compétences extra-linguistiques telle la capacité à communiquer en interaction. Aussi, on ne saurait trop conseiller aux candidats de travailler leur posture lors d'un entretien.

La langue

La plupart des candidats s'expriment dans une langue facilement intelligible et nombre d'entre eux font preuve d'une aisance remarquable.

Les examinateurs regrettent toutefois un recours trop fréquent aux formules stéréotypées. (*A sentence caught my attention and it will be the root of my commentary*). Ils déplorent également une grammaire parfois approximative et une relative pauvreté lexicale, qui ne permet pas toujours aux candidats d'exprimer une pensée suffisamment nuancée. On ne saurait trop insister sur l'importance d'enrichir le vocabulaire, par la lecture, l'écoute et le visionnement de documents authentiques. Ce travail linguistique rejaillira également sur la qualité du commentaire.

Les candidats doivent s'efforcer d'adopter un rythme adéquat ; certaines prestations sont tellement hésitantes que la communication est rompue, d'autres sont débitées à toute allure, au mépris des règles phonologiques de base. Par ailleurs, le registre de langue n'est pas toujours adapté ; le relâchement linguistique et la familiarité sont rarement synonymes de langue riche et idiomatique.

Conclusion

L'oral de langue est une épreuve exigeante. Outre un anglais de bon niveau, des qualités de réflexion, de synthèse et de communication sont nécessaires. Nous souhaitons que les remarques formulées dans ce rapport permettent aux futurs candidats de bien s'y préparer et constituent une base de travail pour les professeurs qui les accompagnent.

Arabe

Présentation de l'épreuve

À l'instar des autres langues vivantes, l'épreuve orale d'arabe se déroule comme suit :

- les candidats se voient proposer deux textes publiés dans la presse (article, compte rendu d'un livre, compte rendu d'un colloque...) traitant de deux thématiques différentes ;
- à l'issue des vingt minutes de préparation, les candidats présentent un compte rendu du texte choisi, suivi d'un commentaire. Ils disposent de dix minutes d'expression orale en continu sans intervention de l'examineur. Les dix minutes restantes sont allouées à l'échange entre examinateur et candidat. Le jury commence généralement par les questions, remarques, réactions... qui découlent directement de la présentation que viennent d'achever les candidats. Ensuite, il pose des questions visant à tester la compréhension fine des candidats et leur capacité à arrimer la problématique du document avec la réalité, large et complexe, du monde contemporain.

Le jury a proposé un éventail large de thématiques. Chacune d'elles recelait plusieurs documents déclinant la thématique sous divers angles et approches :

- l'enseignement dans le monde arabe ;
- le secteur de la santé dans le monde arabe ;
- l'opinion publique arabe ;
- les cultures du monde arabe ;
- l'émigration ;
- la société civile arabe (documents autres que ceux de l'écrit) ;
- la philosophie du pouvoir et le rapport gouvernant-gouverné ;
- le mouvement féministe arabe ;
- les rapports inter-génération ;
- les réseaux sociaux dans le monde arabe ;
- le travail des enfants dans le monde arabe ;
- la mendicité comme fléau social dans le monde arabe.

Parmi les deux textes proposés, le jury a toujours veillé à ce qu'au moins l'un des deux repose sur une thématique « classique » (enseignement, santé, émigration...) ; l'autre pouvant explorer un domaine censé être ardu et plus loin des préoccupations immédiates des candidats comme, par exemple, la philosophie du pouvoir ou la question du panarabisme du point de vue de l'opinion publique arabe. Il n'était nullement question en introduisant des thématiques relevant des Humanités en général de mettre en difficultés les candidats ou de les pénaliser. Bien au contraire. Il était plutôt question de valoriser ceux qui voulaient sortir des sentiers battus et révéler des compétences que leur formation ne met pas forcément en avant. La majorité des candidats qui ont choisi ce type de thématiques ont produit des prestations particulièrement brillantes.

Analyse globale des résultats

Le jury ne peut que se féliciter du niveau global très satisfaisant des candidats qui n'ont pas, dans l'ensemble, de difficulté de compréhension et dont l'expression est souvent fluide et riche.

Plus de la moitié des candidats ont obtenu une note supérieure ou égale à 17/20, ce qui reflète une excellente prestation :

- l'expression en arabe est très fluide avec une maîtrise d'un vocabulaire riche et précis ;
- la méthode est rigoureuse et la présentation structurée et bien articulée, une distinction est faite entre le propos de l'auteur et l'opinion personnelle du candidat qui est toujours pertinente et bien-à-propos ;
- la culture générale est étendue, érudition en philosophie, littérature... et connaissances historiques précises.

Plus d'un tiers des candidats ont obtenu une note entre 13 et 16/20. Les prestations étaient de bonne, voire de très bonne facture. Cependant, elles étaient, à divers degrés, en deçà de l'excellence des candidats précédents en raison d'un niveau de langue moins riche et parfois approximatif, d'une méthode moins rigoureuse et d'un manque, voire d'une exploitation erronée ou à mauvais escient, de certaines données de la culture générale.

Un candidat sur dix a obtenu 11 ou 12/20 correspondant à une prestation globalement moyenne, dénotant une compréhension à peine satisfaisante et une approche assez superficielle des documents dans une langue correcte mais pauvre. Les candidats étaient en mesure de comprendre les questions et d'y répondre, lors de la phase d'interaction orale, mais les réponses étaient parfois excessivement concises et n'étaient ni argumentées ni étayées.

Quelques candidats ont obtenu une note inférieure à 10/20. Leurs prestations étaient médiocres à cause d'un niveau de langue défaillant et lacunaire. L'exposé était souvent incompréhensible et ne pouvait attester de la bonne compréhension des documents. Le deuxième volet de l'interrogation orale n'était pas aisé. Les candidats ne comprenaient souvent pas les questions et l'examineur devait les reformuler à plusieurs reprises, parfois en vain.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Au vu des résultats, on peut en déduire que la majorité des candidats sont parfaitement au fait des attentes du concours et se préparent en conséquence. Le jury a relevé avec satisfaction la présence de candidats francophones qui ont appris l'arabe dans le système scolaire français et qui ont pu se hisser à un niveau d'excellence.

Certains candidats oublient le document proposé à l'étude et produisent une prestation déséquilibrée où l'accent est mis sur l'opinion personnelle. Il faut que le texte proposé soit le point de départ et d'arrivée de toute réflexion et de toute analyse.

Une infime minorité de candidats étaient largement en deçà des attentes du jury qui rappelle que la fonction première d'une langue vivante est la communication et la production du sens. En l'absence de ce critère, un candidat doit se poser la question de la pertinence de son choix de présenter la langue arabe ou de la classer en obligatoire ou facultative. Certains candidats auraient mieux fait de choisir de présenter la langue arabe en option plutôt qu'en première langue et inversement.

On ne peut clore ce chapitre sans prodiguer le même conseil qu'à l'écrit. L'oral d'un concours ne peut être une tribune où les candidats assèment leurs vérités idéologiques et affirment leurs prises de position tranchées à propos de tel ou tel sujet. Les candidats sont appelés à analyser avec distanciation le document proposé et à produire un discours raisonné, impartial et loin de tout militantisme. Le jury propose des textes qui ne représentent pas forcément ses idées ou sa vision du monde. Il s'attend à une approche critique, fouillée qui déconstruit le texte et ne prend rien pour argent comptant. Plusieurs candidats étaient en mesure de procéder ainsi avec une exigence intellectuelle très appréciable. D'autres se contentaient de

paraphraser le texte proposé sans aucun éclairage qui permette de comprendre ses vrais enjeux. Ce cas de figure reste, heureusement, minoritaire.

Conclusion

Le jury ne peut qu'insister sur les éléments suivants pour que les futurs candidats améliorent encore les résultats de l'actuelle édition :

- être en mesure de manier la langue arabe avec aisance et clarté. Le dialogue doit être fluide entre le candidat et l'examineur ;
- acquérir des connaissances solides en histoire, littérature et pensée arabe en général. Cela permettra aux candidats de comprendre l'arrière fond de certains textes proposés et d'en percevoir la portée. Il n'est pas concevable de ne pas connaître des écrivains tels que Taha Hussein ou de mélanger les époques historiques ;
- assimiler les outils méthodologiques qui permettent d'aborder les textes avec recul et esprit scientifique.

Chinois

Présentation de l'épreuve

Les textes proposés aux candidats, tant pour l'épreuve de langue obligatoire que facultative, proviennent du journal chinois le Quotidien du Peuple (人民日报海外版), de publications chinoises disponibles en France ou sont adaptés à partir d'Internet. Ils ont tous été publiés dans les mois qui précèdent l'épreuve. Voici quelques exemples de thèmes abordés par les sujets proposés lors de cette session :

- la technologie de la 5G ;
- le smartphone ;
- le WeChat chinois ;
- le fondateur de YouTube n'arrête pas ses études ;
- un dynabook par un enfant ;
- le remboursement des achats en ligne est-il vraiment sans risque ?
- comment éviter les arnaques par téléphone ?
- le risque de disparition d'un million d'espèces vivantes dans le monde ;
- pourquoi êtes-vous occupé tous les jours ?
- le travailleur qui ose toucher plusieurs domaines ;
- il faut apprendre cette langue, même si c'est très difficile ;
- les personnes âgées délaissées en Chine ;
- « les dames chinoises » sur un bateau de croisière international.

La longueur des textes proposés est adapté aux vingt minutes de préparation et le lexique pour les textes de langue facultative reste principalement dans le niveau HSK 5.

Parmi les deux textes proposés par l'examineur, les candidats choisissent librement celui sur lequel ils désirent être interrogés et organisent leur préparation à leur guise.

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, 50 candidats ont été interrogés en chinois : 14 en langue obligatoire et 36 en langue facultative. Le nombre de candidats est similaire à celui de l'année précédente. Le jury a eu le plaisir d'assister à d'excellentes prestations révélant une bonne maîtrise de la langue.

Plus généralement, trois catégories de candidats se dégagent :

- les candidats montrant un excellent niveau de chinois, une richesse de vocabulaire et une approche des structures grammaticales satisfaisantes : ils savent développer pleinement leurs idées ;
- les candidats bien préparés à l'épreuve, capables de démontrer une compréhension globale du texte et de construire correctement le commentaire, mais dont le niveau de lecture et d'expression en langue chinoise reste parfois limité ;
- quelques candidats qui possèdent un vocabulaire trop restreint pour comprendre suffisamment le texte, ils peinent à en faire une lecture correcte et un commentaire juste. La discussion, qui n'est pas abordée dans de bonnes conditions, devient dans ce cas impossible.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

La phase de préparation est de 20 minutes (y compris le temps consacré à l'accueil du candidat) et la phase d'interrogation de 20 minutes environ. Avant la préparation, les candidats doivent signer la feuille de passage.

Les modalités de l'épreuve de langue vivante obligatoire et de langue vivante facultative sont identiques.

L'épreuve orale chinoise comporte quatre parties : lecture, résumé, commentaire et conversation.

La lecture porte sur un petit extrait désigné par l'examineur. La conversation peut ou non porter sur le sujet. Pour tester la compréhension du texte, l'examineur peut demander parfois aux candidats de traduire le titre du texte choisi. Les compétences requises sont toutes indispensables à ces futurs ingénieurs. L'évaluation se base sur trois critères précis, mais les barèmes sont différents entre langue obligatoire et langue facultative :

- recevabilité linguistique (prononciation, lexique, grammaire) ;
- expression en continu (compréhension du texte, prise en compte du contexte — point de vue, intention, ton — structure et pertinence du commentaire qui prend en tenant compte la spécificité du thème dans l'aire culturelle concernée) ;
- échange (compréhension orale, réactivité).

Le choix du texte est très important : pour faire valoir ses points forts, les candidats retiendront donc de préférence un texte dont le sujet et le contenu leur sont familiers. Les textes les plus souvent retenus par les candidats en langue obligatoire portaient sur les arnaques par téléphone et le risque de disparition d'espèces vivantes. Les textes les plus populaires pour les candidats en langue facultative avaient trait au smartphone et au WeChat chinois.

Malheureusement, quelques candidats sélectionnent des thèmes dont ils ne maîtrisent pas suffisamment le vocabulaire spécifique. D'autres ne disposent pas des informations nécessaires pour aborder aisément leur commentaire. Les candidats pourront changer de texte pendant leur préparation mais ne bénéficieront d'aucun temps supplémentaire.

Il est important que les candidats prennent le temps de préparer le commentaire. Comme l'année précédente, certains candidats passent trop de temps à faire leur résumé ou passent trop de temps à chercher les mots. Faute de temps, il serait préférable que le résumé du texte soit bref. En effet, l'analyse et l'avis personnel sont essentiels pour le jury.

Pour obtenir un bon résultat, les candidats doivent présenter une problématique extraite du texte, une critique sensée du texte en évitant les idées « passe-partout » et une conclusion. Le choix d'un vocabulaire adapté est très important. Il faut faire attention à l'usage de la grammaire, tel que l'adjectif verbal et la place de l'adverbe 也 ou 更. Il faut également prendre garde aux faux amis, comme par exemple 或者 / 还是, 大 / 高, 长 / 多, 拍照片 (pas 打照片) et à la différence du sens entre 实现 / 现实.

Conclusion

Au final, un réel manque de niveau en chinois peut avoir des conséquences désastreuses au cours de ces épreuves. Cependant, associés à une compréhension fine et une certaine capacité d'analyse, ces facteurs de réussite devraient être à la portée de tous ceux qui aspirent à intégrer les Grandes Écoles.

Espagnol

Présentation de l'épreuve

Les candidats sont invités à choisir entre deux articles journalistiques de différents types — articles de presse, tribunes d'opinion, chroniques, etc. — parus dans l'année académique en cours. Cette année le jury a proposé des textes extraits des journaux suivants :

- Argentine – *La Nación*, *Clarín*, *La Prensa*, *Página 12* ;
- Chili – *El Mercurio*, *El Desconcierto* ;
- Colombie – *El Espectador* ;
- Costa Rica – *La Nación* ;
- Espagne – *El País*, *El País Semanal*, *XL Semanal*, *Público*, *eldiario.es*, *La Vanguardia* ;
- Mexique – *La Jornada* ;
- Pérou – *El Comercio*.

L'épreuve se déroule comme suit :

- vingt minutes de préparation (pour élaborer un compte rendu et un commentaire du texte) ;
- dix minutes de prise de parole en continu ;
- dix minutes d'échange avec l'examineur.

Analyse globale des résultats

La session 2019 ne s'est pas écartée de la norme de ces dernières années, à savoir l'existence d'une grande diversité de notes, tout particulièrement en langue facultative. Les prestations de qualité sont en légère augmentation, ce qui a permis de rajouter quelques dixièmes à la moyenne générale. Les prestations indigentes ont été rarissimes. Le jury a constaté cette année une nette augmentation des effectifs en langue obligatoire.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Quelques problèmes de méthode ont retenu l'attention du jury, notamment en ce qui concerne la première partie de l'épreuve, c'est-à-dire les vingt minutes consacrées à la préparation, dans laquelle les candidats doivent mettre en œuvre leur capacité de compréhension de l'écrit et leur pouvoir de synthèse, indispensables pour élaborer le compte rendu. En effet, certains candidats ont une forte tendance à bâcler cette étape en préparant un compte rendu incomplet. Or, un bon résumé structuré et précis permettra de construire une argumentation pertinente, en lien strict avec le sujet. Aussi, nous ne saurions trop conseiller d'éviter les hors-sujets dans le commentaire. Il va de soi que les candidats ne peuvent pas faire l'économie d'une problématique formulée en bonne et due forme et d'un plan cohérent dans l'élaboration argumentative.

En ce qui concerne le discours proprement dit, il faut éviter les paraphrases du texte dans le résumé, elles sont non seulement lourdement sanctionnées dans le barème de notation, mais encore elles produisent un discours haché, dilué et confus. Il est conseillé aussi de soigner les transitions et de veiller à la cohérence de l'exposé en choisissant les connecteurs discursifs appropriés.

Il convient de ne pas perdre de vue que l'échange avec l'examineur est une partie essentielle, car elle permet de confirmer le niveau d'expression orale, d'évaluer la compréhension orale, d'éclaircir certains points de la présentation ainsi que de tester les stratégies communicatives et la réactivité des candidats.

Le niveau de langue est un critère décisif dans l'évaluation de la prestation. Le jury est exigeant sur le plan de la qualité linguistique, soucieux de maintenir le niveau de ce concours. Nous avons observé cette année une légère baisse de la compétence linguistique d'un nombre non négligeable de candidats. Nous conseillons vivement la lecture des précédents rapports pour ne pas répéter systématiquement la longue et invariable litanie des erreurs.

Nous voudrions insister tout de même sur des erreurs dont la fréquence à tout particulièrement attiré l'attention des examinateurs dans la présente session.

— Pour citer l'article :

on ne dit pas *un artículo extracto de*, on peut dire *un artículo publicado en* (en espagnol, le nom *extracto* signifie « résumé »).

— Pour structurer le développement :

on ne dit pas *de buenas a primeras*, on doit dire tout simplement *primero*. On ne dit pas *al fin y al cabo*, on peut dire *para concluir* ou *a modo de conclusión*, etc.

En ce qui concerne le lexique :

- beaucoup d'interférences lexicales avec le français et avec l'anglais ;
- les mots terminés en *-ema* sont des noms masculins (ex. *problema*, *sistema*, etc.) ;
- le suffixe *-ista* est invariable pour le genre.

Quant à la morphosyntaxe :

- confusion entre les catégories grammaticales (noms et adjectifs) ;
- accord en genre et en nombre dans le syntagme nominal ;
- utilisation de la troisième personne du singulier au lieu de la première, aussi bien au présent de l'indicatif qu'au passé simple.

Conclusion

Le jury souhaite insister sur les qualités très méritoires des candidats qui ont fait des efforts pour bien préparer cette épreuve en se documentant sur les grands sujets du monde hispanique et en prenant soin de respecter les règles fondamentales de la grammaire espagnole. Il peut d'ores et déjà placer tous ses espoirs dans cette nouvelle promotion d'élèves-ingénieurs.

Italien

Présentation de l'épreuve

Les candidats ont le choix entre deux articles et ils disposent de vingt minutes environ pour préparer leur compte rendu et faire un commentaire.

L'interrogation proprement dite est d'une durée de vingt minutes et se divise en deux temps :

- un compte rendu suivi d'un commentaire de l'article ;
- un échange qui peut « aborder tout thème d'actualité ou culturel en rapport avec la zone d'influence de la langue choisie ».

L'épreuve évalue la compréhension écrite et l'expression orale en continu et en interaction du candidat.

Les textes proposés aux candidats étaient extraits de *Il Corriere della Sera*, *La Stampa*, *La Repubblica*, *L'Espresso*, *Il Sole 24 Ore* et *Ansa.it*.

Ils traitaient de divers sujets d'actualité portant sur des thèmes variés tels que : l'environnement, l'alternance école-travail, les relations entre les jeunes et la culture, l'augmentation des droits d'inscription à l'université, le projet d'ouverture d'une école digitale, l'essor de Milan en tant que destination touristique, les mesures de lutte contre la pollution dans les villes...

Analyse globale des résultats

Le jury se félicite du bon niveau général des candidats.

Il a eu le plaisir d'interroger de bons, de très bons, voire d'excellents candidats qui connaissaient tous les modalités de l'épreuve.

La plupart des candidats maîtrisaient les sujets choisis et ils ont très bien présenté et analysé les textes.

Certains candidats avaient une très bonne connaissance de la culture et de l'actualité italienne ce qui leur a permis d'enrichir leur commentaire et leur échange avec le jury.

Des candidats n'ont pas dépassé la note de 10/20 car ils ont commis des fautes d'expression et ils n'ont pas suffisamment approfondi leur analyse, ils n'ont pas présenté un compte-rendu complet ou encore ils n'ont pas suffisamment mis à profit l'aide proposée au cours de l'échange.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Le jury attend des candidats qu'ils exposent une problématique en lien avec le texte choisi et qu'ils saisissent l'occasion de cette épreuve pour exprimer des idées personnelles et s'ouvrir au dialogue.

En ce qui concerne la langue, le jury note des maladresses récurrentes. En italien on ne met pas la préposition *di* devant le verbe à l'infinitif dans des expressions comme : *è possibile andare*, *è difficile fare*, *è facile dire*... *Qualche* est invariable et toujours suivi du singulier. On dit *provare a* et *cercare di*. « Comme », dans le sens de puisque, se traduit par *siccome* et non pas par *come*.

On déplore des erreurs dans la conjugaison des verbes réguliers et irréguliers.

Une sérieuse préparation à l'épreuve orale nécessite une révision approfondie de la grammaire italienne, un travail de documentation sur les principaux faits de société italiens et internationaux, la lecture régulière

de la presse écrite et de romans, l'écoute de la radio, la vision de films et d'émissions télévisées et des échanges avec des italiens quand cela est possible.

Conclusion

Le jury se félicite de la qualité générale des prestations orales au concours 2019.

Cette année encore, il est heureux de constater que les résultats d'ensemble ont été très satisfaisants et tient à saluer le très bon niveau culturel et la connaissance de la société italienne de certains candidats.

La plupart des candidats ont fait preuve d'une bonne connaissance de leur environnement social, économique, scientifique, politique et culturel et de leur capacité à s'exprimer en italien.

Le jury encourage les futurs candidats à persévérer dans leur préparation de l'épreuve.

Portugais

Présentation de l'épreuve

Les articles proposés, tirés de la presse portugaise et brésilienne, portaient sur des questions d'actualité et des sujets de société tels que : la vie politique au Brésil, confrontée à l'ère Bolsonaro et au questionnement sur la corruption comme partie intégrante du système ; les enjeux des usages parfois abusifs des algorithmes ; le mouvement des « gilets jaunes » vu par un journaliste portugais, ou encore le drame humain et social au Vénézuëla et l'immigration vers le Portugal de Vénézuéliens d'ascendance portugaise.

L'exercice, nous le rappelons, consiste à présenter et à commenter l'article choisi (parmi deux articles proposés), puis à répondre aux questions de l'examinatrice et à échanger avec elle. La correction et la fluidité linguistiques, la capacité de synthèse et l'argumentation, la dimension personnelle du commentaire et la qualité de l'échange figurent parmi les compétences évaluées.

Analyse globale des résultats

Nous saluons cette année l'excellent niveau des candidats. La majorité des 12 candidats, toutes filières confondues qui ont passé l'épreuve orale de portugais a fait preuve d'aisance et d'une très bonne maîtrise des règles de cet exercice, en présentant et en commentant l'article choisi d'une manière satisfaisante, souvent fine et habile, voire même (presque) parfaite pour trois candidats. La langue était généralement très fluide et la réactivité aux questions posées tout à fait correcte, à quelques exceptions près.

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

Deux candidats ont révélé quelques difficultés liées à l'absence de contextualisation des enjeux du document choisi. Ils se sont perdus dans les répétitions, ont mal hiérarchisé les idées du document et n'ont pas profité de tout leur temps de parole. Une synthèse du texte trop rapide ne permet généralement pas de traiter les centres d'intérêt du texte d'une manière satisfaisante, et surtout de saisir les nuances de point de vue. Ces deux candidats n'ont pas pris assez de distance par rapport au texte, afin de l'ouvrir sur d'autres thématiques et problématiques de la société actuelle. Ils se sont efforcés de suivre assez timidement les pistes suggérées lors de l'échange, mais le jury aurait aimé une plus grande réactivité. Ils se sont contentés de propos quelque peu convenus, sans exploiter la richesse du document, même si la synthèse rendait compte de l'intérêt de celui-ci.

Conclusion

Le jury ne saurait donc que trop recommander aux candidats de montrer leur capacité à argumenter et à prendre de la distance par rapport au document, tout en apportant une réflexion personnelle. Nous remarquons que certains candidats n'étaient pas vraiment au fait de l'actualité des pays lusophones et de certains repères historiques essentiels à la compréhension des rapports entre les pays lusophones et le monde. Il faut donc veiller à maîtriser un minimum ces connaissances, et à s'informer régulièrement des grands événements ponctuant l'actualité et les questions au centre des débats socio-politiques des pays concernés.

Russe

Présentation de l'épreuve

Les modalités de préparation de l'épreuve orale de russe n'ont pas changé depuis l'an dernier (durée de préparation de 20 minutes, passage devant l'examineur de 20 minutes, dont 10 minutes pour la présentation en continu et 10 minutes dédiées aux échanges). Il est toujours attendu des candidats un exposé construit : la présentation de l'article, un compte rendu, puis un commentaire. Les candidats sont notés sur :

- leurs connaissances linguistiques (vocabulaire, grammaire, prononciation) ;
- leur capacité à faire un compte rendu de l'article, synthétique et bien structuré, mais aussi sur leur capacité à donner un point de vue personnel et argumenté ;
- l'échange avec l'examineur (bonne compréhension orale, réactivité).

Comme tous les ans, cette année les thèmes proposés étaient variés, relevant des domaines suivants : vie politique et culturelle, éducation, science et technologies, écologie, santé, sport, problèmes sociétaux...

Les articles de cette année ont été tirés d'*Argumenty i fakt* (www.aif.ru), de *BBC-Russkaya sluzhba* (www.bbc.com/russian), *Kommersant* (www.kommersant.ru), *Komsomolskaya pravda* (www.kp.ru), *kulturologia.ru*, *Meduza* (meduza.io), *Nezavisimaya gazeta* (ng.ru), *Novye izvestiya* (newizv.ru), *Novosti iskovstva* (theartnewspaper.ru), *RBK* (www.rbc.ru), *Vedomosti* (www.vedomosti.ru).

Analyse globale des résultats

Toutes filières confondues, dix-sept candidats ont présenté le russe à l'oral du concours. La majorité des concurrents a bien réussi l'épreuve : les candidats ont maîtrisé la présentation de l'article et ses problématiques dans une langue généralement correcte. Trois candidats ont obtenu la note maximale.

Un candidat n'a pas obtenu la moyenne car ses connaissances linguistiques étaient trop lacunaires, ce qui l'a empêché de bien comprendre et présenter l'article.

Certains candidats ont eu la moyenne, mais n'ont pas pu obtenir beaucoup de points supplémentaires car ils avaient du mal à trouver les mots pour exprimer leur idées, commettaient beaucoup d'erreurs grammaticales, ne prenaient pas d'initiative lors de l'échange ou bien ont présenté un compte rendu incomplet, un commentaire très bref et peu personnel.

Le jury regrette aussi que certains candidats ne lisent pas la presse russe, donc n'ont aucune connaissance de certains problèmes de la société russe et de ce fait ne sont pas capables de faire de commentaire pertinent. Notez que la presse étrangère ne s'intéresse pas aux mêmes sujets que la presse russe : sur les dix-sept sujets de cette année il n'y en avait que deux qui ont été traités dans la presse française !

Commentaires sur les réponses apportées et conseils aux futurs candidats

L'intervention des candidats doit commencer par une présentation de l'article (titre, nom du média, date, problématiques), puis continuer par un compte rendu (avec une lecture d'une ou deux phrases pour illustrer une idée), puis faire un commentaire du texte. Pendant cet exercice les candidats doivent montrer leurs capacités de synthèse, de reformulation et d'argumentation en plus de leurs connaissances linguistiques. L'intervention très brève témoignerait d'une mauvaise compréhension et connaissance du sujet et

de niveau linguistique insuffisant tandis qu'une intervention trop longue démontrerait une mauvaise maîtrise de cet exercice. S'agissant d'une épreuve orale, les candidats doivent parler et non pas lire un exposé pré-rédigé.

L'épreuve se termine par une session de questions, réponses entre l'examineur et les candidats sur un thème lié à l'article ou bien autour des thèmes avoisinants. Durant cet entretien les candidats pourront éventuellement affiner des points passés sous silence pendant leur compte rendu. Le jury attend que, pendant l'échange, les candidats ne se contentent pas juste de répondre par « oui » ou « non » mais soient réactifs, capables de rebondir sur les propos de l'examineur, d'exprimer leurs idées, de montrer leur connaissance du sujet et de la vie politique et culturelle en Russie.

Conclusion

Le jury tient à saluer le très bon niveau de certains candidats qui ont pu répondre aux exigences de cette épreuve et qui ont montré, en plus d'un bon niveau linguistique et capacité de synthèse, une familiarité avec la société russe.

Pour préparer cette épreuve, le jury conseille aux candidats de travailler régulièrement les compétences linguistiques (compréhension écrite et orale, grammaire, expression et prononciation) et de s'entraîner à faire un compte rendu et un commentaire d'un article d'environ de 400 mots limité dans le temps. Les candidats pourront trouver les articles appropriés sur les sites des médias russes cités plus haut. Cela permettrait non seulement d'apprendre à maîtriser ce type d'exercices mais de suivre les actualités russes, sans quoi on ne peut pas faire une analyse fine et personnelle des thèmes proposés lors du concours.

Concours Centrale-Supélec 2019

Épreuves d'admission à l'École navale

Filière MP

Table des matières

Table des matières	1
Résultats par épreuve	2
Mathématiques 1	6
Mathématiques 2	8
Physique	9
Anglais	11

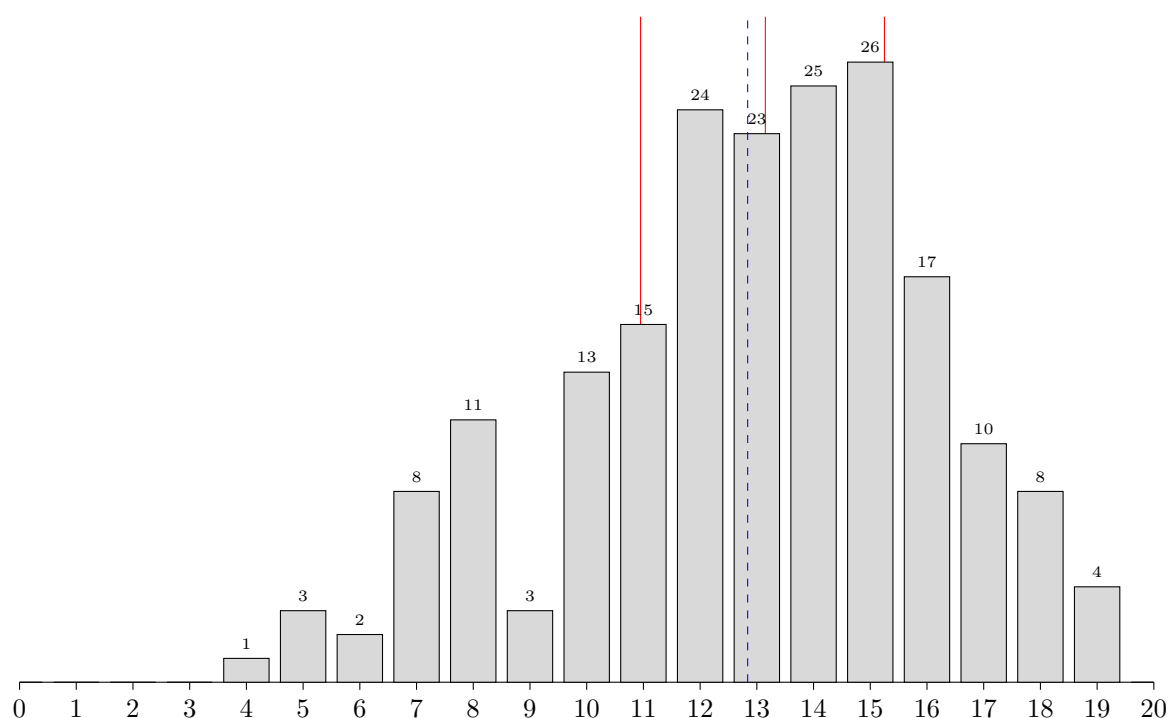
Résultats par épreuve

Le tableau ci-dessous donne, pour chaque épreuve, les paramètres statistiques calculés sur les notes sur 20 des candidats présents. Les colonnes ont la signification suivante :

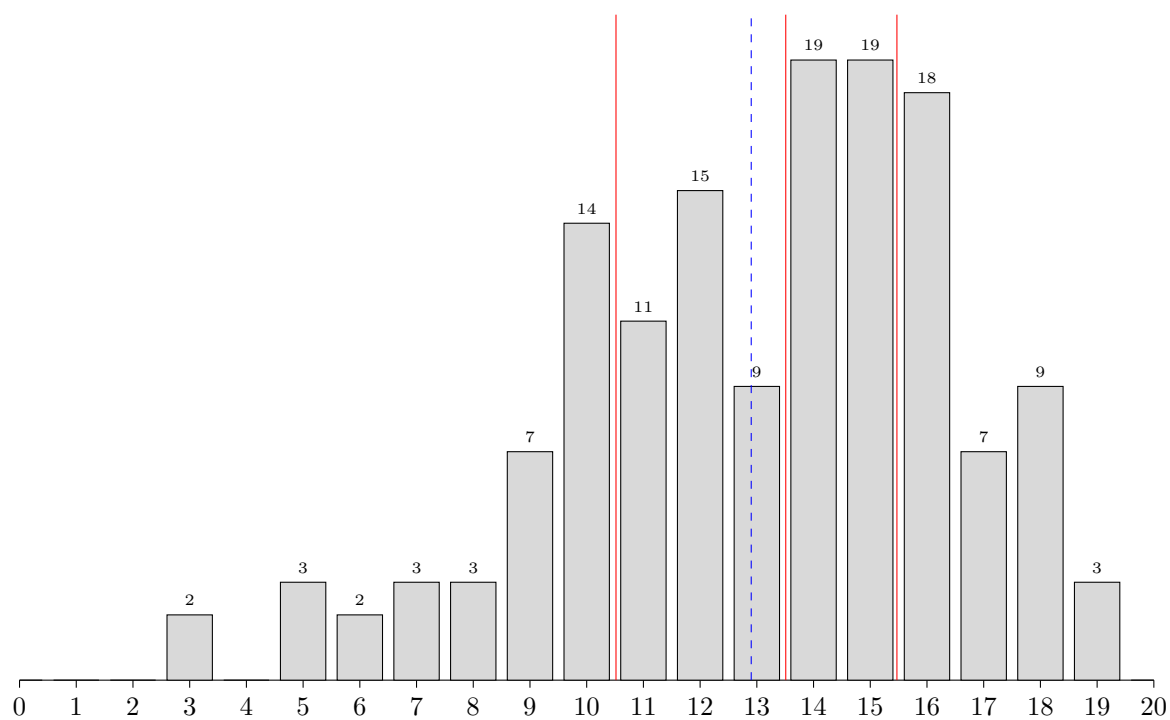
M		ET		Q1		Q2		Q3		EI									
moyenne		écart-type		premier quartile		médiane		troisième quartile		écart interquartile									
Épreuve		Admissibles		Absents		Présents		M		ET		Q1		Q2		Q3		EI	
TIPE		203		4,9%		193		12,84		3,20		10,95		13,15		15,25		4,30	
Sport		203		29,1%		144		12,90		3,38		10,52		13,51		15,47		4,95	
Mathématiques 1		203		30,0%		142		10,94		3,24		8,96		10,04		13,97		5,00	
Mathématiques 2		203		30,0%		142		10,91		3,76		7,99		10,96		13,04		5,05	
Physique		203		30,0%		142		11,11		3,63		8,04		11,05		13,96		5,92	
Anglais		203		29,6%		143		11,10		3,59		8,00		11,97		13,97		5,97	

Les histogrammes suivants donnent la répartition des notes des candidats présents. Les traits continus (rouge) matérialisent les quartiles et le trait pointillé (bleu), la moyenne. Dans les graphes de corrélation, la surface du disque est proportionnelle au nombre de candidats ayant reçu le couple de notes correspondant.

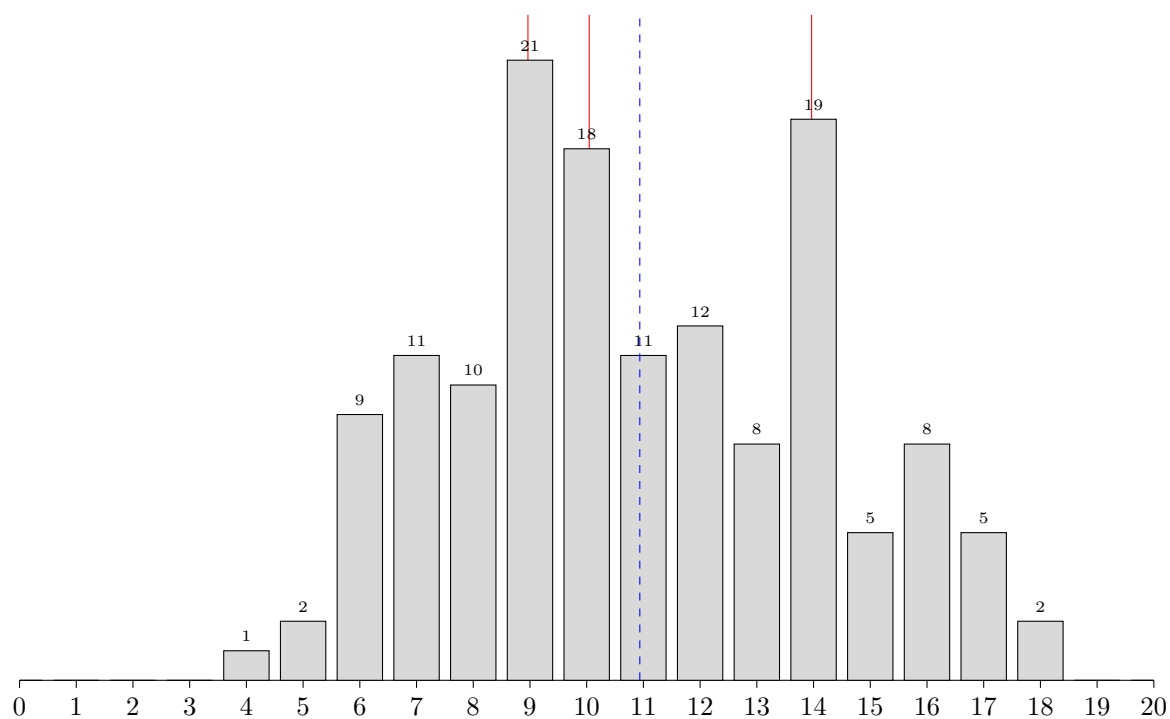
TIPE



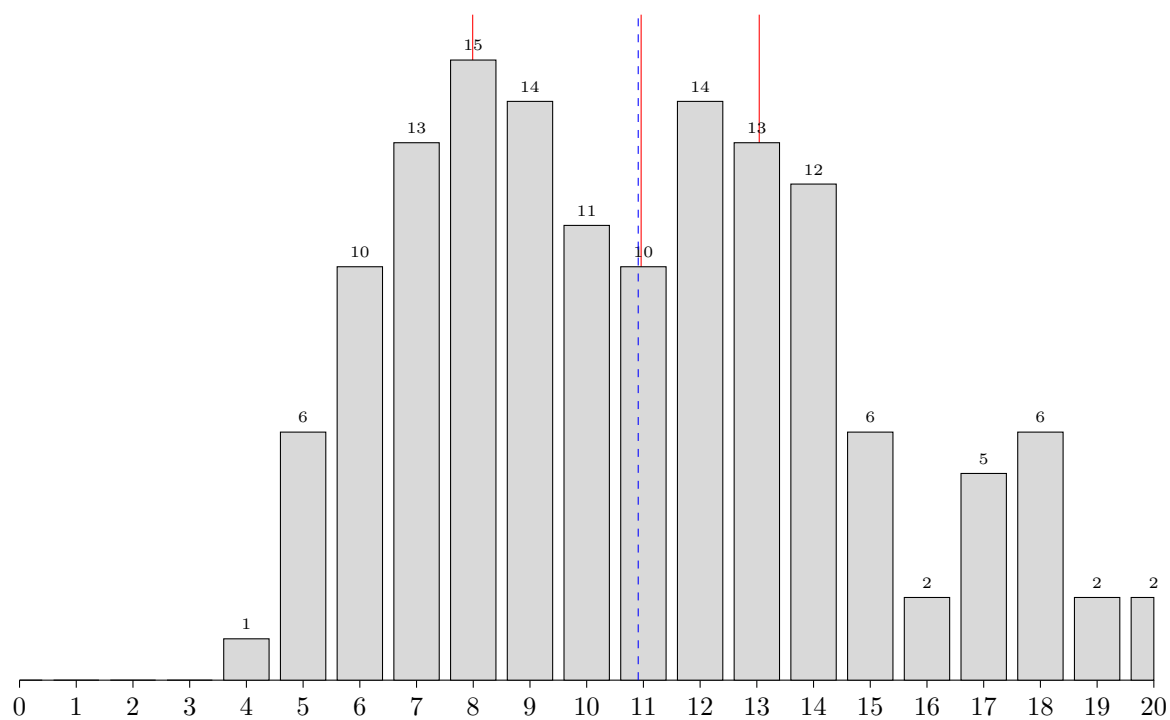
Sport



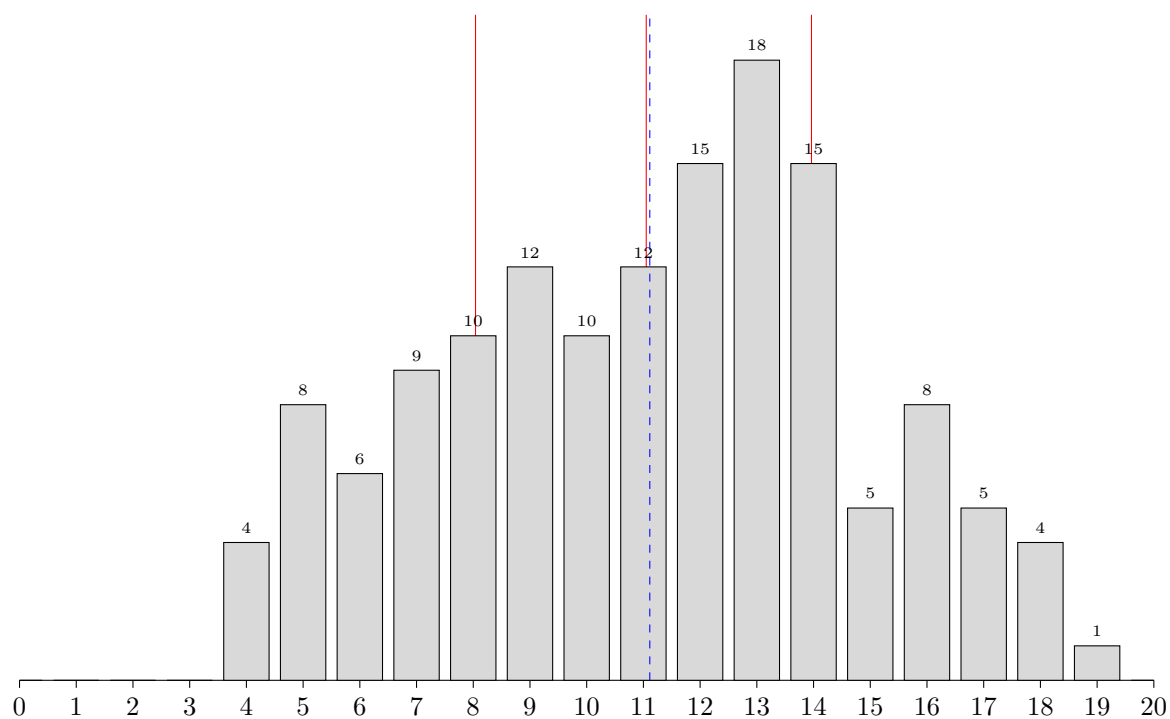
Mathématiques 1



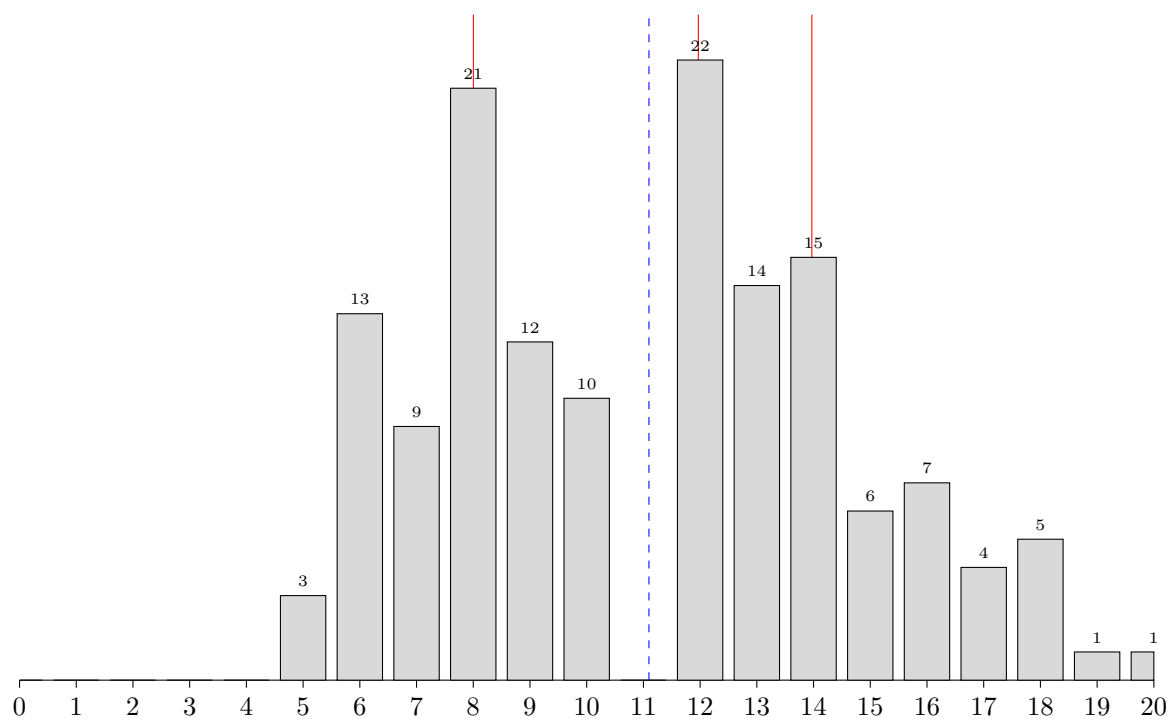
Mathématiques 2



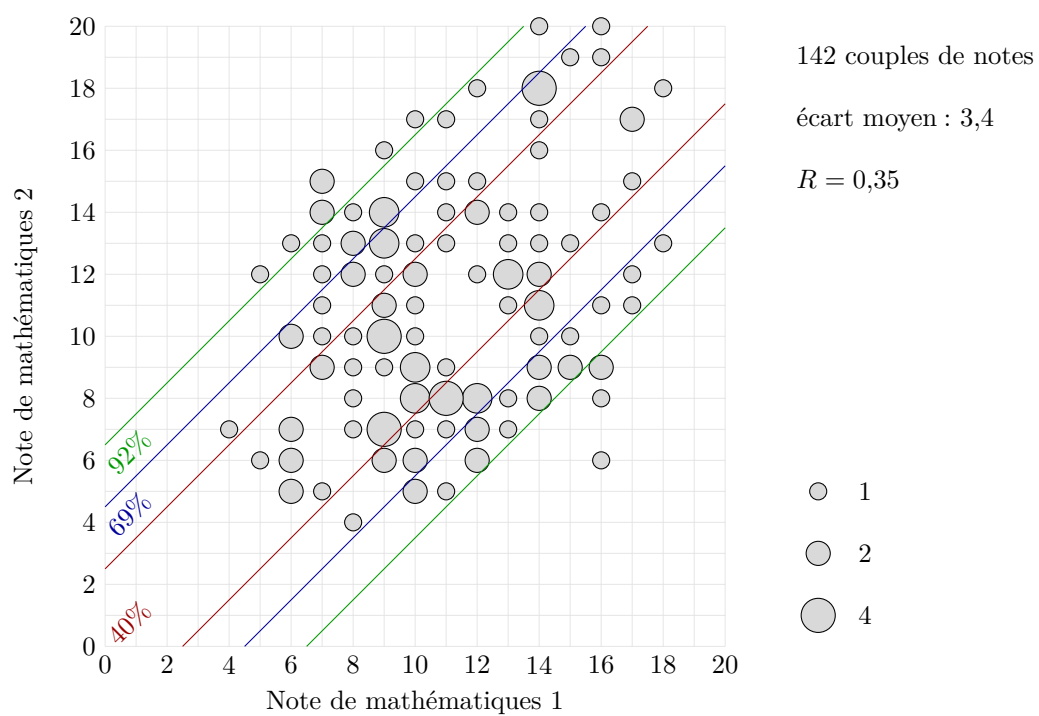
Physique



Anglais



Corrélation entre mathématiques 1 et mathématiques 2



Mathématiques 1

Comme les autres épreuves orales, celle-ci s'est déroulée entre le 18 juin et le 12 juillet 2019 au lycée Louis-le-Grand. Elle consistait à résoudre en 30 minutes sans préparation un exercice (et quelquefois deux) portant sur une (ou deux) partie(s) du programme au sens large du terme. Si les épreuves se sont déroulées dans la décontraction et sans problème, il faut encore une fois signaler ici combien pour les candidats ce type d'interrogation (incontestablement délicat) reste difficile en raison d'une large absence de recul face à ce qui leur est enseigné en classe préparatoire. Qui plus est, à mesure que défilent les promotions de candidats issus de la réforme profonde des programmes de 2012, il faut bien constater que certaines tendances fâcheuses se sont aggravées et que le cahier des charges minimal d'une épreuve de mathématiques n'est plus du tout entrevu par de nombreux candidats. Un point central en est de savoir exactement de quoi on parle quand on évoque une notion ou un concept. De ce fait, un candidat qui emploie à répétition un terme (continuité, limite, rayon de convergence...) et qui n'est pas capable d'en donner une définition ou un énoncé satisfaisant à la demande de l'examinateur est sanctionné, parfois très lourdement. Et la correction de l'expression joue évidemment dans la note finale.

Comme d'habitude, les sujets et questions se sont concentrés sur des points névralgiques du programme. Il faut redire ici que contrairement à ce que les candidats pensent trop souvent, ce n'est pas le fait de résoudre ou pas l'exercice en tant que tel qui pèse le plus lourd dans l'évaluation, mais la façon dont avec ce prétexte de l'exercice on a été capable de montrer un peu de technique et un peu de connaissances. S'il faut insister sur un point pour terminer, c'est bien d'encourager les candidats à remplir la première des conditions avant de passer les épreuves orales (pas seulement de l'École navale !) : connaître leur cours.

Les erreurs de calcul, dont la fréquence devient véritablement envahissante, donnent lieu en général à une erreur de jugement qu'on perçoit chez beaucoup de candidats : en effet, ce n'est pas l'erreur elle-même qui, humaine, va entraîner une pénalité mais l'incapacité à répétition de la corriger. Il n'est pas acceptable, lors d'un concours d'une grande école scientifique, qu'un candidat doive s'y reprendre à huit fois pour résoudre sans erreur une équation du premier degré à une inconnue, pour déterminer le signe d'un polynôme du second degré ou pour calculer la dérivée d'une fraction rationnelle. Le calcul de dérivées simples ou certaines relations fondamentales, comme l'inégalité des accroissements finis, ont été aussi source d'étonnantes difficultés pour beaucoup de candidats.

L'absence de réceptivité des candidats face aux suggestions est aussi un problème récurrent. Trop d'entre eux semblent sur-formatés par leurs années de classes préparatoires (ce qui souligne évidemment un effet quelquefois malheureux de ces années de stress intense). Du coup, ils s'entêtent trop souvent dans des impasses dont il est difficile à l'examinateur de les faire sortir, d'autant qu'il y a souvent une forte tendance à vouloir chercher midi à quatorze heures au lieu de choisir l'approche la plus élémentaire (le fait, par exemple, de mentionner certaines propriétés comme la bornitude d'une fonction semble parfois hors d'atteinte). Le sens de cette épreuve est aussi cela : voir comment, face à une situation pas totalement prévue, un candidat est capable de réagir, de faire jouer ses connaissances, son imagination... et son bon sens pour prendre conscience de la mauvaise voie qu'il avait empruntée. Un essai malheureux n'est jamais sanctionné (en tout cas s'il ne comporte pas d'erreur mathématique manifeste, naturellement), mais une obstination de mauvais aloi l'est souvent.

Non sans lien avec le point précédent, le manque total d'initiative se révèle peser lourd. Il faut redire ici que l'examinateur n'est là que pour aider le candidat à avancer par des suggestions, pour lui faire relever ses erreurs et lui donner éventuellement l'occasion de les corriger et pour, en définitive, lui permettre de montrer « ce qu'il sait faire », pas pour déployer une énergie phénoménale pour arriver à ce que le candidat se décide à faire quelque chose. Particulièrement insupportable, et lourdement punie, est l'attitude de ceux qui « font sans faire », c'est-à-dire proposent des pistes, parfois en rafale, sans se lancer dans aucune, histoire peut être de tester la réaction de l'examinateur. Il faut aussi souligner l'équilibre toujours délicat à entretenir entre la parole et ce qu'on écrit. S'il n'est pas acceptable bien sûr, lors d'un

oral, qu'un candidat n'ouvre pas la bouche, il est aussi souvent ennuyeux que trop peu soit écrit au tableau, la « paillasse » des mathématiciens, car trop d'ambiguïtés restent alors manifestes : par exemple, si un candidat dit « x est positif », il est très souvent impossible de savoir s'il veut dire $x \geq 0$ ou $x > 0$ avant qu'il ne l'ait écrit.

Mathématiques 2

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de mathématiques 2 est organisée suivant le format des années précédentes, elle est réservée aux candidats de l'option MP et porte sur le programme d'algèbre et de probabilités. Lors de cet oral, d'une durée de 40 minutes dont 10 minutes de préparation, un ou plusieurs exercices ont été donnés, accompagnés parfois de questions de cours ou de questions algorithmiques.

Remarques générales

Les remarques concernant cette épreuve restent les mêmes que les années précédentes. À l'issue de la préparation, il est attendu que les candidats communiquent à l'examineur l'analyse du sujet qu'ils ont effectuée, puis qu'ils présentent et justifient leur démarche ou stratégie de résolution.

Le choix d'une mauvaise piste n'entraîne pas nécessairement une mauvaise note, au contraire, la prise de décision est primordiale. La capacité à poursuivre dans une voie et d'être capable à posteriori d'en faire un bilan positif ou négatif est très appréciée du jury.

En cas de difficulté sur un exercice, l'examineur est amené à évaluer la connaissance du cours, moyen pour les candidats de se reprendre. La connaissance du cours est fondamentale, sans elle, il n'est pas possible d'envisager la résolution de problèmes et l'aide du jury.

Si les connaissances scientifiques et les capacités de raisonnement sont évaluées dans cette épreuve, le jury est aussi attentif aux qualités de communication, de gestion de l'oral, du stress, à l'autonomie, à la prise d'initiatives et aux capacités de réaction et d'adaptation aux remarques et indications.

Physique

Présentation de l'épreuve

L'épreuve de physique dure 30 minutes sans préparation. Les exercices proposés sont classiques et portent sur le programme des deux années de classe préparatoire. Ils visent à évaluer les connaissances académiques des candidats, ainsi que les compétences requises dans le programme de physique : s'approprier, analyser, réaliser, communiquer et valider. Lorsque le niveau du candidat le permet, une discussion plus poussée peut s'engager ou une résolution de problème peut être proposée.

Les candidats doivent préparer leur feuille d'émargement et leur pièce d'identité avant d'entrer dans la salle, afin que les formalités administratives soient faites rapidement. Un sujet écrit est fourni aux candidats et l'épreuve commence directement au tableau. L'interrogatrice fait le choix de rester silencieuse pendant les 5 à 10 premières minutes de l'épreuve afin de laisser les candidats s'installer dans l'épreuve et de pouvoir observer leur comportement aux vues des différentes compétences requises sans les influencer.

Conseils aux futurs candidats

- Il est conseillé de bien prendre le temps de lire le sujet en entier avant de commencer. L'interrogatrice n'attend pas que les candidats prennent la parole immédiatement.
- Une présentation claire et succincte du sujet est nécessaire, afin d'installer le contexte : domaine (optique, ondes...), but de l'exercice... À ce titre, et lorsque la situation s'y prête, ce qui est le cas la plupart du temps en physique, exposer le sujet en faisant un schéma clair au tableau sera fortement apprécié : cela permet en plus de définir les notations.
- Lorsque la situation s'y prête, et c'est souvent le cas, l'interrogatrice attend des candidats qu'ils fassent une analyse physique avant de proposer une stratégie de résolution et la mise en équation du problème.
- Il est important que les candidats expliquent clairement ce qu'ils envisagent de faire avant d'entrer dans les calculs : donner les définitions nécessaires, déterminer la grandeur qu'ils cherchent, faire l'inventaire des données qu'ils ont à leur disposition, citer les lois et les théorèmes qu'ils vont appliquer...
- Les calculs doivent être soignés et les candidats doivent expliquer ce qu'ils font à chaque grande étape. S'il est admissible de commettre une erreur de calcul, il n'est en revanche pas envisageable d'écrire plusieurs lignes de suite où les équations ne sont très manifestement pas homogènes. Les candidats doivent être vigilants sur la dimension des termes qu'ils manipulent.
- Le tableau doit être utilisé de manière rationnelle : il doit être bien présenté et organisé. Il n'est pas nécessaire de rédiger, les mots clés et les calculs suffisent. Comme à l'écrit, les résultats doivent être encadrés pour signifier que les candidats jugent qu'ils ont terminé la question.
- Il est rappelé qu'il s'agit d'un oral et qu'à ce titre, le tableau constitue un support de présentation et non un support écrit que l'interrogatrice devrait lire. Les candidats doivent occuper l'espace de parole et ne pas hésiter à réfléchir « tout haut », à formuler leur raisonnement, ou, le cas échéant, à dire ce qu'ils sont en train d'écrire au tableau.
- Certains candidats sont naturellement à l'aise à l'oral, d'autres sont plus réservés, mais rien n'est rédhibitoire. L'oral se travaille à long terme en s'entraînant régulièrement. Il est évident qu'à compétences égales, une présentation dynamique où le candidat est ouvert au dialogue, volontaire et actif obtiendra une note finale plus élevée.

- Le but de l’interrogatrice est de faire en sorte que les candidats puissent montrer au maximum l’étendue de leurs connaissances et de leurs compétences. Les questions et remarques sont tournées dans ce sens. Il est attendu que les candidats soient donc très attentifs aux questions, qu’ils soient réactifs et qu’ils essayent d’en tirer parti.
- Enfin, l’interrogatrice est particulièrement sensible à la compétence « valider ». Elle attend que pour chaque résultat, les candidats en vérifient l’homogénéité, la cohérence, éventuellement par rapport à une analyse physique faite au préalable ou après coup, l’ordre de grandeur des valeurs numériques éventuelles.

Anglais

Présentation de l'épreuve

La durée de l'épreuve est d'une heure : le temps de préparation est de 40 minutes, le temps de passage est de 20 minutes.

Le temps de préparation comporte deux moments : l'écoute de l'enregistrement d'un article lu d'une durée de 3 minutes environ, qui ne doit pas dépasser 20 minutes, est suivie de l'étude d'un article de presse, pendant le temps restant, donc au moins 20 minutes.

Lors du passage devant l'examineur, les candidats débute par le compte rendu de l'enregistrement ; ils procèdent ensuite à l'étude de l'article de presse : ils commencent par une introduction, poursuivent par un compte rendu qu'ils font suivre d'un commentaire avant de conclure. S'ensuit un entretien avec l'examineur au cours duquel ce dernier peut demander aux candidats de revenir sur un point ou de préciser leur pensée sur un aspect de leur présentation. La prestation s'achève par la lecture d'un court passage de l'article sélectionné par le jury et sa traduction.

Les sujets abordés par les articles proposés sont variés (problèmes économiques et sociaux, questions environnementales, technologies modernes, etc.) et ont le plus souvent trait à l'actualité de l'année écoulée.

Enfin, puisqu'il est interdit d'annoter l'article proposé, les candidats qui le souhaitent peuvent apporter une pochette plastique qu'ils déposeront sur le texte afin de le surligner. Les bouchons d'oreilles sont autorisés.

Attentes du jury

Enregistrement

Les candidats proposent un *compte rendu* de l'enregistrement. Ils relèvent les points saillants de ce document sonore et les présentent avec précision, sans proposer de commentaire. Il ne s'agit pas de dresser une simple liste de faits mais de les présenter en mettant en lumière leur organisation.

Les documents font souvent un état des lieux, présentent une situation, un problème, proposent des explications et parfois des solutions à ce problème. Ce sont ces aspects qu'il convient de formuler et d'articuler en faisant usage des connecteurs logiques.

Article

Les candidats commencent par une *brève introduction* où ils exposent les enjeux principaux de l'article. Le jury apprécie les prestations qui débute par une *phrase d'accroche* qui permet d'inscrire ces enjeux dans un *contexte* ou de les relier à un questionnement plus général, souvent en lien avec l'actualité.

Les candidats proposent ensuite un *compte rendu* qui *relève et organise les idées principales* du texte mais également leur agencement. Il faut *reformuler* les propos du journaliste et donc éviter de les répéter. Il n'est d'ailleurs que très rarement utile de citer le texte. *Organiser et structurer* son compte rendu signifie mettre en lumière son *articulation*, rassembler les *idées similaires disséminées* au sein du texte, afin d'éviter les répétitions ou les restitutions trop linéaires paragraphes après paragraphes. Il est en revanche inutile d'annoncer un plan de ce compte rendu.

Les candidats présentent alors une *transition* et annoncent rapidement le *plan de leur commentaire*. Le jury est ouvert à toutes les propositions convaincantes permettant d'approfondir les pistes suggérées par

le texte. Il s'agit en effet d'exploiter, d'interroger et de compléter les observations du journaliste, en s'appuyant sur ses connaissances personnelles de l'actualité et du monde anglo-saxon. C'est également l'occasion d'exprimer une opinion personnelle. Attention cependant à ne pas utiliser le texte comme un prétexte pour évoquer des sujets étudiés dans l'année sans lien direct avec les thématiques de l'article.

La présentation s'achève par une courte *conclusion*.

Écueils à éviter et conseils aux futurs candidats

Gestion du temps

Les candidats doivent veiller à ne pas consacrer trop de temps à la restitution de l'enregistrement. De la même manière, ils tâcheront de ne pas consacrer un temps excessif au compte rendu de l'article. Cela conduit alors à des commentaires trop courts et incomplets. Le commentaire doit être au moins aussi long que le compte rendu.

Connaissances

Le jury invite les futurs candidats à suivre l'actualité tout au long de l'année, en lisant la presse et en écoutant la radio ou des podcasts. Les documents proposés s'inscrivent dans cette actualité et en être informé en facilite grandement la compréhension et l'analyse. Le jury s'attend à ce que les candidats aient quelques connaissances du monde contemporain et du monde anglo-saxon en particulier : s'il ne s'agit en aucun cas d'une épreuve d'érudition il est par exemple utile d'avoir entendu parler de *Greta Thunberg* ou de *Brett Kavanaugh* qui ont fait la une cette année, de savoir identifier *Theresa May* comme le Premier ministre toujours au pouvoir au moment des épreuves, de faire la distinction entre *England*, *Great Britain* et *The United Kingdom*, ou encore de savoir ce qu'est *the second Amendment* aux États-Unis. Ce sont des notions ou réalités qu'un étudiant de seconde année de classe préparatoire a probablement déjà rencontrées.

Langue

L'oral d'anglais étant avant tout une épreuve de communication, il convient de s'exprimer dans une langue rigoureuse dont le niveau est satisfaisant à savoir une langue fluide, riche et grammaticalement satisfaisante. Les candidats doivent faire preuve d'une grande vigilance quant à la correction de la langue tout au long de leur prestation : veiller par exemple à ne pas oublier les « s » de la troisième personne du singulier ou du pluriel, à utiliser les bons pronoms relatifs (*who* n'étant pas l'équivalent de *which*), le temps approprié ou le bon déterminant (*the government* mais *Ø Brexit*).

Les candidats doivent continuer à enrichir leur lexique tout au long de l'année de préparation. Les candidats ayant le plus de difficultés à réussir l'exercice demandé souffrent de connaissances lexicales trop limitées. Non seulement cela fait obstacle à la bonne compréhension des documents mais cela entrave également l'expression et conduit souvent à de nombreuses erreurs d'ordre grammatical. En outre, un lexique riche et varié est bonifié par le jury.

Enfin, le travail de perfectionnement de la langue orale et la qualité phonétique ne sauraient être négligés : chaîne parlée et intonation, accentuation et phonèmes. Voici une liste sélective parmi les termes les plus fréquemment écorchés cette année :

according	allow	amount	April	area	asylum
author	autonomous	breath	breathe	Brexit	Britain
case	chemical	child	children	crisis	crowd
danger	data	determined	disappear	economic	economy
entitled	environment	evil	firm	foreign	The Guardian
health	heart	heavy	how	increase	isolated
literature	Mars	measure	migrant	migration	money
nowadays	police	power	private	racism	trial
the use	thought	thousand	vehicle	war	weapon
who	woman	women	word	world	

Conclusion

Cette année, une fois encore, le jury a eu l'occasion d'entendre d'excellentes prestations de candidats très bien préparés dont la qualité de la langue et la réflexion étaient tout à fait remarquables.